

Operationalisering af højdemodel i den kommunale forvaltning

- *Know why, Know where og Know how*



Afgangsprojekt

Aalborg Universitet

Institut for samfundsudvikling og planlægning

Landinspektøruddannelsen

Maj 2008

Søren Viktor Jensen

Operationalisering af højdemodel i den kommunale forvaltning

Know why, know where og know how

Afgangprojekt

Maj 2008

Vejleder: Lars Bodum
Censor: Inge Flensted
Sideantal: 108
Bilag antal: 6

Synopsis

Dette projekt tager udgangspunkt i en operationalisering af den nye nationale digitale højdemodel i den kommunale forvaltning. En højdemodel, som er blevet sat i værk under KMS, og som ca. 80 danske kommuner på nuværende tidspunkt har valgt at købe. Ud fra en indsigt i højdemodellens muligheder og samfundsmæssige nytteværdi synes det oplagt, at der gøres en stor indsats for at få det største udbytte heraf i kommunerne. På nuværende tidspunkt er anvendelsen af højdemodellen i kommunerne generelt set ikke udviklet tilstrækkeligt og projektets formål er derfor at skabe et vidensgrundlag og gennem et katalog at gøre denne viden tilgængelig. Projektet tager derfor udgangspunkt en undersøgelse af kommunernes nuværende parathedsniveau i forhold til, hvor langt de er med operationaliseringen, hvor meget de ved om højdemodellen, og i hvor høj grad, de bruger den. Kendskabet til situationen i kommunerne er med til at målrette den viden kataloget skal indeholde.

Kataloget indtænkes som en del af KTCviden, hvor kommunerne allerede har adgang til vidensdeling. De enkelte kommuner kan dele viden med andre kommuner og løbende forbedre og forædle viden med henblik på deling af best practise. Kataloget bliver opbygget omkring tre forskellige kategorier – nemlig 'know why', 'know where' og 'know how'. Kategorierne behandler hhv. generel viden om højdemodellen og dens nytteværdi, anvendelsesmuligheder på forskellige områder og konkrete anvisninger til brugen af den. Den sidste del af projektet indhenter og reflekterer derfor over teoretisk og praktisk viden, som skal danne baggrund for udarbejdelsen af nogle guidelines for, hvordan et katalog mere specifikt skal udformes mht. indhold osv. Udarbejdelsen af disse guidelines sker på baggrund af viden indsamlet og struktureret gennem projektet. Viden omhandlende aspekterne ved vidensdeling, historisk og teknisk viden om højdemodeller, viden om perspektiver for DAISI og ikke mindst konkret viden omkring den praktiske operationalisering og anvendelse af højdemodellen gennem et studie af Aalborg kommune praksis på området. Projektet munder ud i en udarbejdelse af de nævnte guidelines, men der laves af ressourcemæssige grunde ikke et rigtigt katalog.

På baggrund af projektet konkluderes det, at et katalog er en god idé, men at højdemodellen udgør et meget komplekst område, hvor mange forskellige faggrupper skal i spil, og at det vil kræve et stort arbejde både at operationalisere og senere ensarte anvendelsen af højdemodellen på tværs af de kommunale skel. Et katalog kan bidrage til denne udvikling, men det kan nok ikke stå alene.

Til sidst vurderes det at udarbejdelsen af et komplet katalog over højdemodellens mangfoldige anvendelsesmuligheder kræver et større stykke arbejde end specialet kan rumme, og at der derfor kan arbejdes videre med dette eksempelvis i forskningssammenhænge, hos KMS eller i kommunerne.

Abstract

This project is centered on an operationalization of the new nation wide digital Height Model. A model that has been initialized by KMS and that has been bought by 80 municipalities in Denmark. From an insight in the opportunities of the Height Model and its value of use for the society, it seems evident to make a great effort in the municipalities to gain the benefit of these opportunities and of its value. But at this point in time the use of the Height Model is not at its optimum in the municipalities, and therefore the aim of this project is to create a background for at better use of the height model, through an idea of a catalog. Therefore this project also takes its starting point in the situation of the municipalities at this point, which include their level of readiness considering how far they are in operationalising the height model, how much they know about the model and to which degree they use it. The knowledge about the situation in the municipalities seems to create a better background for adapting the catalog to the specific group of the municipalities. The catalog must be placed in the portal of knowledge called KTC-Viden, which the municipalities can enter and gain knowledge from, and here they can also share their knowledge about the Height Model with other municipalities and improve and develop knowledge. Knowledge about the Height Model will be divided in to three different categories – called 'know why', 'know where' and 'know how'. These categories deal respectively with general knowledge of the Height Model and its value of use, its opportunities of use in different areas, and specific instructions for the use of it.

The second part of the project therefore is centered on gaining and reflecting on theoretical and practical knowledge that makes up the background for the elaboration of some more specific guidelines on how to create a catalog, how it shall be mediated, and what knowledge it must contain. The elaboration of these guidelines is therefore based on the research made in the first part of the project, but they also derive from theoretical knowledge about sharing knowledge, practical knowledge about where one can share knowledge, historically and technically knowledge about Height Models and their opportunities, perspectives of DAISI, and not the least concrete knowledge of the practical use that is already taking place and it is gained through a study of the operationalization in the municipality of Aalborg. Because of limited resources, the project results in these guidelines, and not a real catalog.

It can be based on the project be concluded that a catalog is a good idea, but it is also a fact that the Height Model constitutes a very complex area, containing many different groups of workgroups has to work together, and that it will take an enormous effort both to operationalise the Height Model and later use it across the boundaries of the municipalities. A catalog can contribute to this development, but it can not stand alone.

It is furthermore more evaluated that making a concrete catalog takes a lot of work, and that the working process has only just begun in this project, with the creating of guidelines for the catalog. Therefore it is proposed, that a concrete catalog can be developed further in scientific context, by KMS or by the municipalities themselves.

Forord

Denne rapport er udarbejdet på landinspektøruddannelsens 10. semester som grundlag for uddannelsens afsluttende evaluering. Rapporten henvender sig, udover vejleder og censor, til vedkommende interesseret i emnet: operationalisering af højdemodeller i den kommunale forvaltning.

Jeg vil lægge ud med at præsentere de forskellige motiver, der ligger bag projektet.

Motiv - Formelt

Afgangsprojektet, som nærværende rapport dokumenterer, tager overordnet afsæt i de emneområder som retningen SIM (Spatial Information Management) arbejder indenfor. Indholdsmæssigt tager projektet sit udgangspunkt i den viden og erfaringer jeg har opbygget gennem de tidligere semestre, hvilket også er et krav jf. studieordningen: *"Afgangsprojektets emne vil naturligt ligge i forlængelse af projektarbejdet på 8. eller 9. semester. Afgangsprojektet kan derved få karakter af udviklingsarbejde, videreudvikling eller egentlig forskning."* (Studieordning, 2007).

Et af hovedomdrejningspunkterne på de foregående semestre var anvendelsen af geografisk information (GI) i den offentlige forvaltning – primært i den kommunale forvaltning. Derfor er det naturligt, at afgangsprojektet også tager udgangspunkt i GI og den kommunale forvaltning, hvilket vil komme til udtryk senere i denne projektrapport.

Afgangsprojektet skal fungere som dokumentation for opfyldelse af landinspektørstudiets formålsparagraf jf. studieordningen: *"Afgangsprojektet har til formål at dokumentere, at den studerende selvstændigt er i stand til at planlægge og gennemføre et projektforsøg på et højt fagligt niveau. Afgangsprojektet skal dokumentere den studerendes evne til at anvende videnskabelige teorier og metoder på et tilstrækkeligt højt niveau. Afgangsprojektet skal således udformes med henblik på at dokumentere, at studiets formålsparagraf er opfyldt."* (Studieordning, 2007).

Kendskabet til det praktiske arbejde i, og de problemstillinger, en kommunal teknisk forvaltning står overfor, blev særligt opbygget gennem 9. Semester. Semestret var et praktikophold hos Teknisk forvaltning i Hjørring kommune, hvor de foregående semestres teoretiske fundering bl.a. omkring de organisatoriske forhold i en kommunal forvaltning blev udmøntet i konkret praktisk erfaring. En væsentlig erfaring, som jeg opbyggede under praktikopholdet var, at viden omkring GI og GIS ikke har det samme niveau, når man bevæger sig væk fra Kort og GIS afdelingerne. Dette medførte i

Hjørring, at kun få af de faglige 'bolde', Kort og GIS afdelingen kaster ud til de andre afdelinger, kommer tilbage igen. Konsekvensen var at Kort og GIS afdelingen selv måtte finde områder, hvor GI kunne støtte beslutningerne i de forskellige andre afdelinger. Grunden til at jeg ser dette som en væsentlig erfaring er, at den manglende viden omkring mulighederne ved udnyttelse af GI, i nærværende projekt, højdemodellen, formodes i visse kommuner at være begrænset både i og udenfor Kort og GIS afdelingerne, hvilket kan besværliggøre en operationalisering af højdemodellen. En anden væsentlig faktor, som optog Hjørring kommune da praktikopholdet foregik i efteråret 2006, var strukturreformen og de mange udfordringer, som fulgte med. Der var på daværende tidspunkt en forventning om, at reformen ville lægge beslag på mange ressourcer økonomiske såvel som tidsmæssige en rum tid efter reformernes ikrafttrædelse. Af samme årsag må det forventes at kommunerne i højere eller mindre grad stadig har et efterslæb mht. til at skabe og udvikle procedurer og arbejdsgange medhenblik på at opfylde kravene stillet af reformen.

Motiv - Interesse

Motivet til at vælge emnet operationalisering af højdemodel i den kommunale forvaltning opstod bl.a. på baggrund af den regnfulde sommer i 2007. I Juni- og Juli- måned faldt der hhv. 123 mm og 125 mm nedbør, hvilket var over dobbelt så meget som normalt (DMI, 2007). Denne markant øgede mængde nedbør bevirkede, at flere danske byer oplevede oversvømmelser af hidtil usete dimensioner. Som en konsekvens af dette blev opmærksomheden på den globale opvarmning intensiveret, da man mente, at den øgede mængde nedbør var en konsekvens af den globale opvarmning. Et andet element den globale opvarmning medfører, er en stigning i havvandstanden, som kan have store konsekvenser for lavtliggende områder, bl.a. i Danmark. Disse hændelser rettede min fokus hen imod vigtigheden af at kende den nøjagtige **højde**, når der arbejdes med at forudse og forebygge evt. oversvømmelser og havniveaustigninger.

Gennem et oparbejdet kendskab til højdefikspunkter, -kurver, -modeller osv. på de tidligere semestre, ved jeg at disse elementer, særligt (digitale) højdemodeller, anvendes som grundlag for netop simulering af bl.a. Havniveaustigninger. Desuden gør mit kendskab til elementer, at kvaliteten af simuleringerne afhænger af det datagrundlag de udføres på. I tilfældet med simulering af havniveaustigninger er højdenøjagtigheden af afgørende betydning, da en finere højdemodel giver et mere virkelighedstro billede af

stigningerne. Mange tidligere højdemodeller bygger på højdekurverne fra de topografiske kort og har en højdenøjagtighed på omkring 1,5 til 2 meter, hvilket ikke er tilstrækkeligt. Den utilstrækkelige nøjagtighed i de tidligere højdemodeller har været en af årsagerne til at KMS, på vegne af staten, har taget initiativ til indkøbet af den landsdækkende digitale højdemodel.

Motiv – den kommunale forvaltning

Når et af udgangspunkterne for dette afgangsprojekt er GI i den kommunale forvaltning så, finder jeg det som skrevet tidligere, naturligt at det overordnede emne, operationalisering af højdemodel, tager sit afsæt i den kommunale forvaltning. Valget af den kommunale forvaltning som undersøgelsesområde skal, udover de nævnte årsager, også begrundes med at den kommunale forvaltning har fået et langt større arbejdsområde efter strukturreformens ikrafttrædelse. Den har pålagt kommunerne er en lang række nye arbejdsområder og forvaltningsopgaver, som de tidligere amter udførte. Amterne havde gennem mange år opbygget et omfattende system for, hvordan de mange forskelligartede forvaltningsområder skulle håndteres, herunder kan bl.a. nævnes brugen af ESDH (Elektronisk Sags og Dokument Håndtering) og konfliktsøgningsværktøjer (Madpapirmodellen) samt højdemodeller. Disse elementer, særligt ESDH, har kommunerne været nødsaget til at indarbejde som naturlige værktøjer i den daglige forvaltning. Derudover har de nye forvaltningsopgaver medført en omfattende stigning i brugen af ny GI, som skal håndteres i den daglige forvaltning, for at sikre en forsvarlig opgavevaretagelse. Der stilles således mange krav til den kommunale forvaltning i disse år og med begrænsede ressourcer er opgaven med at sikre borgere og virksomheder god service stor. Danmarks miljøportal kan nævnes som et eksempel på en erkendelse af, at det fra centralt hold har været nødvendigt at sikre kommunernes og andres adgang til de vigtige og nødvendige geografiske informationer. Lov om kvalitetsstyring på Natur og Miljø området kan nævnes som endnu et eksempel på en erkendelse af, at en ensartet kvalitet i opgavevaretagelsen er nødvendig for at borgere og virksomheder kan have tillid til den offentlige forvaltning. I erkendelse af disse kendsgerninger finder jeg det derfor relevant, at der kontinuerligt sker et udviklingsarbejde med at forbedre, effektivisere og smidiggøre den kommunale forvaltning, med henblik på at gøre opgavevaretagelsen lettere og i sidste ende mere økonomisk rentabel. Derfor er det naturligt for mig at vælge den kommunale forvaltning som udgangspunktet for min undersøgelse.

Formalia

Kildehenvisninger er angivet i en med parentes på følgende måde: (forfatternavn, årstal: evt. sideantal). Alle kilder er at finde i litteraturlisten sidst i projektet. Figurer nummereres fortløbende i det kapitel de indgår i, f.eks. figur 2 i kapitel 3, benævnes - figur 3.2. Fodnoter ses nederst på siden og benyttes til uddybende forklaring. Citater angives i kursiv omgivet af gåseøjne således: *"den samfundsmæssige nytteværdi"*. Enkelt citations tegn forekommer ved talemåder og udtryk eks. mange 'bolde i luften'.

I forbindelse med udarbejdelsen af nærværende rapport er der blevet benyttet data til diverse illustrationer følger disse ophavsrettigheder:

Copyright, Kort & Matrikelstyrelsen G 24-98

Ophavsrettigheder: COWI

Ophavsrettigheder: Aalborg Kommune

Ophavsrettigheder: Miljøcenter Aalborg

Tak! Til de mange involverede i projektet, særligt de interviewede personer.

Anders Lintner, Aalborg Kommune

Torsten Lund Andersen, Aalborg Kommune

Ragnhild La Cour Bennedsen, Aalborg Kommune

Lars Aaboe Kristensen, Esbjerg kommune

Susanne Dalby, Albertslund kommune

Jesper Jensen, Dragør kommune

Charlotte Kornholm, Brønderslev-Dronninglund kommune

Alex Kristiansen, Brøndby kommune

Morten Larsen, Assens kommune

Keld Larsen, Ballerup kommune

Preben Lisby, Fredericia kommune

Pia Nielsen, Fåborg kommune

Peter Petersen, Favrskov kommune

Jacob Post, Bornholms regionskommune

Pernille Vestergaard, Faxe kommune

Aalborg d. 8. maj 2008

Søren Viktor Jensen

1 Indledning	11
1.1 Baggrundsviden om højdemodellen	13
1.2 Projektets problemområde	14
2 Metode.....	17
2.1 Organisatorisk udgangspunkt	17
2.2 Metodisk udgangspunkt.....	18
2.3 Projektets opbygning.....	19
3 Problemanalyse	25
3.1 Interview med danske kommuner	25
4 Delkonklusion	35
4.1 Refleksioner over løsning	35
5 Problemformulering	38
5.1 Anden del	38
6 Vidensdeling	40
6.1 Hvad er vidensdeling	41
6.1.1 Forskellige typer af viden	42
6.1.2 Motiver for vidensdeling	43
6.1.3 Opsamling på vidensdeling	45
7 Katalog som vidensportal på KTCviden	46
7.1 KTCviden - Historie og formål	46
7.2 Fildeling	47
7.3 Kompetencenet	48
7.4 Opsamling	49
8 Højdemodeller	50
8.1 Et historisk tilbageblik	51
8.1.1 Landsdækkende digitale højdemodeller	52
8.1.2 Opsamling.....	54
8.2 Fremstilling af flybårne laserscannede højdemodeller.....	56
8.2.1 Selve teknikken.....	56
8.2.2 Selve scanningen	58
8.2.3 Fejlkilder ved laserscanning	60
8.2.4 Opsamling.....	62
8.3 Anvendelse af højdemodeller	63
8.3.1 DMU.....	63
8.3.2 Vejdirektoratet	66
8.3.3 Hæren.....	68

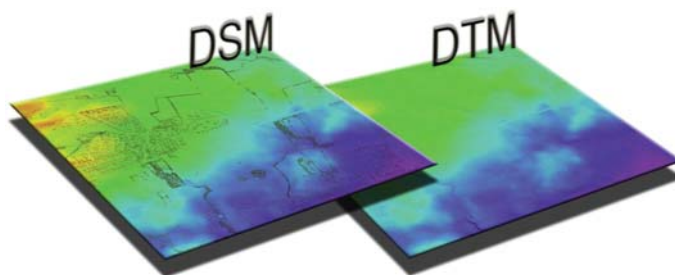
8.3.4 Amterne	69
8.3.5 Opsamling	70
9 Perspektiverne for en infrastruktur for stedbemt information ...	72
9.1 Infrastruktur	72
9.2 Dansk infrastruktur for stedbemt information	73
9.3 Højdemodellen og DAISI.....	78
9.4 Opsamling	80
10 Case Aalborg kommunes operationalisering af højdemodellen	81
10.1 Erfaringer med brug af højdedata.....	81
10.2 Forudsætninger og erfaringer mht. operationaliseringen af højdemodellen	83
10.2.1 Viden.....	83
10.2.2 Organisation	85
10.2.3 Produkt	87
10.2.4 Teknik.....	89
10.2.5 Eksempel på anvendelse af højdemodellen	90
10.2.6 Uddybet eksempel.....	93
10.3 Opsamling på afsnit om Aalborg kommune	97
11 Opsamling på anden del og udformning af guidelines	99
11.1 Guidelines - Rammer for kataloget	103
11.2 Guidelines – hvad skal kataloget indeholde i forhold til de tre kategorier	103
12 Konklusion.....	106
12.1 Vurdering og perspektivering.....	108
13 Litteraturliste	108
Bøger	108
Projekter.....	111
E-mail.....	111
Interview	111
Telefon interview	111
Internet.....	112
HTML.....	112
PDF.....	115
PowerPoint præsentationer	116
Bilag	117

1 Indledning

"Kort & Matrikelstyrelsen har i dag (d. 11. maj 2007) indgået kontrakt med et konsortium bestående af BlomInfo A/S og Scankort A/S om levering af en ny landsdækkende digital højdemodel. Indkøbet dækker hele statens anvendelse og indeholder derudover optioner med pristilbud til de 79 kommuner, som har meldt sig som mulige købere."(KMSb, 2007)

Formålet med den landsdækkende digitale højdemodel¹ er, ifølge KMS, at den skal virke som et yderligere supplement til det fælles offentlige geografiske forvaltnings- og administrationsgrundlag. Det er visionen, at anvendelsen af højdemodellen skal kunne understøtte og forbedre kvaliteten af de beslutninger, den enkelte myndighed foretager. Højdemodellen bliver tilgængelig for alle statslige myndigheder og er realiseret gennem en fælles medfinansiering fra Transport- og Energiministeriet, Forsvarsministeriet og Miljøministeriet.

Kommunerne kan gennem en udnyttelse af optionen også få mulighed for at anvende den digitale højdemodel (KMSc, 2007). Højdemodellen er det endelige produkt efter en indsamling af



Figur 1: Viser indholdet af den digitale højdemodel – Digital Surface Model (DSM) og Digital Terrain Model (DTM), men minus højdekurver. Udarbejdet efter (Geoforum, 2007: 15)

flere milliarder punktdata via en flybåren laserscanning af hele landet samt en efterfølgende bearbejdning og udtynding af data. Den bearbejdede højdemodel består af omkring 18 milliarder punkter fordelt i enten et regulært grid, en TIN (irregulært trekantsnetværk), udtyndede terrænpunkter eller som et højdekurvetema. Højdenøjagtigheden er ca. 10-15 cm for veldefinerede punkter og punkttætheden er 1,6 meter. Den digitale

¹ I dette projekt vil alle de steder, hvor der skrives højdemodel, højdemodellen referere til den nationale højdemodel som KMS er initiativtager til, med mindre andet nævnes. Projektet tager udgangspunkt i den nationale højdemodel, samtidig bemærkes det at der findes en konkurrerende højdemodel. Det er ikke hensigten med projektet, på nogen måde at favorisere den ene højdemodel frem for den anden. Der vil ikke blive foretaget nogen form for kvalitetstestning, som ville kunne bidrage til en sammenligning af de forskellige højdemodeller.

Højdemodel (DHM) består af tre dele, en DTM (Digital Terrain Model) - beskriver terrænet, en DSM (Digital Surface Model) - beskriver objekter over terræn samt ½ meter højdekurver (Geoforum, 2007: 14).

De perspektiver en landsdækkende digital højdemodel afstedkommer betragtes af flere som en milepæl indenfor landdækkende digitale geodata. Professor i Geoinformation og Land management ved Aalborg Universitet Esben Munk Sørensen sagde i en artikel i Ingeniøren i 2006 følgende om udsigten til at få en landsdækkende digital højdemodel: *"Det vil være det største korttekniske løft i Danmark, siden vi i begyndelsen af 1990'erne fik farveortofotokort,"* (Ingeniørenb, 2007). At højdemodellen er landsdækkende bevirker, at data hænger sammen på tværs af såvel kommunale som regionale grænser. Dette bevirker, at data har en høj grad af homogenitet med en mulighed for at styrke interoperabiliteten til følge således, at f.eks. tværoffentlige samarbejder styrkes (Geoforum, 2007: 14). Anvendelsen af højdemodellen har ifølge flere en stor samfundsmæssig nytteværdi, som skal eksploreres og udvikles, men, hvordan skal dette ske? Anvendelsesmulighederne er mangfoldige og ifølge Jesper Rye Rasmussen BlomInfo A/S så, vil højdemodellen kunne anvendes i forbindelse med løsningen af en lang række forvaltningsopgaver i både stat og kommune. Han beskriver, at de mange oversvømmelser pga. storme, som har givet flere problemer gennem de sidste par år, har medvirket til at rettet fokus på den værdi en højdemodel ville kunne bidrage med. Nyttetværdien kommer til udtryk gennem den markant forbedrede højdenejagtighed og beskrivelse af terrænet, der kombineret med forskellige simuleringer, kan visualisere de mest problematiske steder, f.eks. langs kysterne, lavtliggende områder samt langs åer og vandløb. Et andet område Jesper Rye Rasmussen, BlomInfo A/S, peger på som relevant for anvendelsen af den nye højdemodel er vandmiljøplanlægningen, hvor han ser et stort potentiale. Højdemodellen kan integreres i arbejdet med at forvalte bl.a. vandløb, gennem f.eks. afstrømningsmodeller for ådale (Geoforum, 2007: 15). Forventningerne til højdemodellen er høje, og det er oplagt at den også anvendes i den kommunale forvaltning. BlomInfo skrev allerede i foråret 2006, at kommunerne ville få mulighed for, gennem en anvendelse af højdemodellen at skabe en lang række forbedringer på de forskellige forvaltningsområder. Kort- og GIS afdelingerne får gennem højdemodellen adgang til mere detaljerede og nøjagtige højdekurver, som kan benyttes i den daglige forvaltning. Anvendelsen af højdemodellen kan forbedre planafdelingernes planlægning af f.eks. byudviklingsområder. Vej og trafik afdelingerne får et

mere robuste datasæt, når f.eks. projekteringen af nye veje og anlæg skal finde sted. Kloakadministrationen kan forbedres, da forsyningsafdelingerne gennem mere nøjagtige højdedata får mulighed for at foretage sikre beregninger af f.eks. kloakdimensionering. En sidste ting er, at trafikplanlæggerne og miljøafdelingerne med højdemodellen kan foretage bl.a. støjberegninger og planlægning af støjreducerende foranstaltninger (BlomInfo, 2006). Dette er blot et udsnit af de utal af anvendelsesmuligheder, som den digitale højdemodel fører med sig. Fælles for eksemplerne er at de synes at kunne betragtes som foreløbige "visioner" og "ideer" for, hvad bl.a. kommunerne kan anvende højdemodellen til, men der mangler bud på, hvordan højdemodellen konkret kan anvendes, dvs. operationaliseres - specielt på det kommunale niveau. De omtalte visioner og ideer er forankret i en eksisterende viden og udvikling, som i flere år er opbygget omkring brugen af digitale højdemodeller. *"Computervisualiseringer af landskaber ud fra digitale højdemodeller har fascineret mennesket, siden de første præsentationer i form af såkaldte fiskenet-modeller så dagens lys sidst i 1960'erne."* (Balstrøm, 1999: 115). Højdemodeller er i mange år blevet benyttet i bl.a. Forsvaret, Vejdirektoratet, DMU og de tidligere amter. Der er derfor en stor viden og ekspertise omkring benyttelsen af højdemodeller i disse organisationer, og det er essentielt for den videre udvikling at denne viden udnyttes til gavn for hele den offentlige administration og i særdeleshed den kommunale forvaltning, som bl.a. på miljøområdet har fået et større forvaltningsansvar som følge af strukturreformen. Hvordan denne viden kan gøres tilgængelig er derfor relevant at beskæftige sig med.

1.1 Baggrundsviden om højdemodellen

Et af de incitamenter, som lå til grund for ønsket om at få en landsdækkende højdemodel, var at KMS i flere år havde ønsket at få en afløser for den hidtidige højdemodel genereret ud fra oplysningerne i Kort 10 (Dalå m.fl., 2007). Et andet og væsentligt incitament var, at Miljøministeriet og herunder KMS i flere år haft ambitioner om at iværksætte forskellige tiltag på klimaområdet, men der har ikke været tilstrækkelig stor opbakning til at føre ambitionerne ud i livet. Det var først i forbindelse med igangsættelsen af arbejdet omkring den nationale klimatilpasningsstrategi i oktober 2005, at der kom mere opmærksomhed på klimaproblemerne (Dalå m.fl., 2007). Regeringen besluttede på daværende tidspunkt at igangsætte udarbejdelsen af en klimatilpasningsstrategi, da det blev betragtet som hensigtsmæssigt, i passende tid, at tilvejebringe et overblik over de forventede klimaforandringer

og konsekvenserne her af. Forskellige undersøgelser havde nemlig peget på at Danmark i fremtiden kunne forvente mildere og fugtigere vintre, varmere somre, mere vind og højere vandstand. Et af de væsentligste incitamenter for klimatilpasningsstrategien er den globale opvarmning og den hertil følgende stigning i havene, dengang estimeret til mellem 15 og 75 cm i løbet af 100 år. Undersøgelsen og analysen af de forskellige dele af klimastrategiens blev varetaget af de ministerier som besidder viden på et givent område. Miljøministeriet herunder KMS varetog af samme årsag indkøbet af højdemodellen, da geodata og i særdeleshed højdemodellen, nævnes som et af de bærende elementer i forbindelse med tilpasningen til klimaforandringerne (ENS, 2008: 39).

På denne baggrund iværksatte KMS i 2006 en undersøgelse, som havde til formål at kortlægge behovet for digitale højdedata i forskellige dele af den offentlige forvaltning. Undersøgelsen havde form som en konference, hvor de hidtidige brugere af digitale højdedata fremlagde deres erfaringer mht. til udnyttelsen, anvendelsen samt mulige behov for digitale højdedata. På baggrund af bl.a. denne undersøgelse blev det i foråret 2007 besluttet at lade et køb af en landsdækkende digital højdemodel gå i EU udbud. Finansieringen af indkøbet skete, som det blev beskrevet i indledningen, gennem et samarbejde mellem Miljøministeriet, Forsvarsministeriet og Transportministeriet. KMS forsøgte en model, hvor kommunerne også skulle forestå en del af finansieringen, men pga. strukturreformens, på daværende tidspunkt, nylige ikrafttrædelse blev denne model ikke til noget. De tre ministerier blev i fællesskab enige om en samlet pris for både indkøb og en efter følgende kvalitetssikring på 10 millioner kroner (Dalå m.fl. 2007).

1.2 Projektets problemområde

Det at højdemodellen bliver betragtet som en milepæl indenfor geografiske data, og at den har en uudnyttet samfundsmæssig nytteværdi gør, sammen med de nye udfordringer bl.a. kommunerne står overfor, at et projekt med en fokusering på at operationalisere de nævnte visioner og gode ideer til mere konkrete anvendelser, er interessant at arbejde videre med.

Sammenhængen mellem travlhed, mangel på viden og en presset kommunal økonomi kan formodes at besværliggøre en operationalisering af højdemodellen i visse kommuner og måske helt holde nogle kommuner fra at investere i højdemodellen. De nævnte konsekvenser skal på bedste vis undgås, specielt set i lyset af de høje forventninger til højdemodellen og den samfundsmæssige nytteværdi, der er blevet præsenteret.

I gennem en dialog med KMS blev betragtningen omkring kommunernes forskellige videns og kompetenceniveauer cementeret. KMS finder det relevant at hjælpe kommunerne med at operationalisere højdemodellen: *"Et grundlæggende problem er at folk har forskellige viden, bl.a. rundt om i kommunerne. Derfor er der behov for at kunne hjælpe de kommuner, der ikke besidder den helt store kompetence på området."* (Dalå m.fl., 2007). At hjælpe de kommuner som ikke besidder en stor kompetence vedr. højdemodellen er derfor udgangspunktet for nærværende afgangsprøve. I forbindelse med at undersøge denne forskel i højdemodel kompetence blev Helsingør kommune kontaktet med henblik på at få en indikation af problemets omfang. Helsingør kommune fik i 2001, som den første kommune, leveret en kommunedækkende laserscannet digital højdemodel fremstillet af BlomInfo, tilsvarende den aktuelle højdemodel (BlomInfo, 2001). Efter en telefonsamtale fremgik det, at Helsingør kommune ikke udnytter højdemodellen fuldt ud i den daglige forvaltning. Kommunen har 'kun' benyttet højdemodellen til at generere 1/2 m højdekurver, som bliver brugt forskellige steder i forvaltningen. Kommunen har heller ikke nogen konkrete planer for, hvordan højdemodellen skal anvendes fremover. Dette bekræfter at kommunens kompetenceniveau i denne situation ikke er højt nok til at kunne drage nytte af højdemodellen og dermed udvikle den samfundsmæssige nytteværdi. Dette er givetvis ikke det generelle billede, men det er relevant at undersøge om flere kommuner er i en tilsvarende situation, dvs. undersøge parathedsniveauet i nogle udvalgte kommuner.

På nuværende tidspunkt har 80 kommuner valgt at investere i højdemodellen. Det bevirker at opgaven med at operationalisere højdemodellen er yderst aktuel og nødvendig. KMS betragter det, at så mange kommuner har valgt at investere i højdemodellen, som en god mulighed for at skabe forbedrede samarbejder bl.a. på tværs af de kommunale skel: *"Det er en klar fordel at flere kommuner har købt højdemodellen, da det bl.a. giver forbedrede muligheder for at foretage tværkommunale samarbejder, samt samarbejder mellem den enkelte kommune og en statslig myndighed. Det er på denne måde et mål i sig selv at sikre en fællesoffentlig infrastruktur for geografiske data som helhed og højdemodellen i særdeleshed."* (Dalå m.fl. 2007). I dette citat fra dialogen med KMS behandles emnet infrastruktur for geografiske data hvilket er et emne, som er yderst vigtigt at have med i betragtningerne, når højdemodellen skal operationaliseres. Et af målene med højdemodellen er netop, at den skal indgå i det fællesoffentlige geografiske datagrundlag jf. begyndelsen af afsnittet. Derfor er det vigtigt, at en operationalisering tager

hensyn til de overordnede principper, der er formuleret mht. et fælles geografisk grundlag. Uden en hensynstagen til disse principper, formodes det at blive vanskeligt at efterkomme ønsket om at forbedre de tværkommunale samarbejder. Disse vil kun lykkes, hvis der 'snakkes samme sprog' i de forskellige kommuner, jf. principperne vedr. interoperabilitet.

KMS giver udtryk for, at en måde at hjælpe kommunerne med en operationalisering af højdemodellen, kunne være at udarbejde et katalog, omhandlede viden om højdemodellen. På den måde kan kommunerne uden større investeringer i konsulenter, undervisning etc. danne sig et overblik over de anvendelsesmuligheder højdemodellen tilbyder. Et katalog synes derfor umiddelbart at være en god løsning, hvorigennem kommunerne kan indhente viden om: Højdemodellens nytteværdi, hvilke forvaltningsopgaver den kan anvendes i, samt hvordan den konkret kan anvendes. Det kan ud fra ovenstående skabe et grundlag for både at lette operationaliseringen i forhold til mangel på ressourcer, både menneskeligt og økonomisk, og fungere som inspirationskilde således, at kommunerne kan få et overblik over, hvad højdemodellen kan anvendes til, og hvordan den kan afhjælpe givne forvaltningsopgaver i kommunen. Derfor er udarbejdelsen af et katalog en idé, og dermed udgangspunktet for det videre arbejde i forhold til at skulle hjælpe kommunerne med en operationalisering af højdemodellen. Projektet vil dog af ressourcemæssige grunde ikke munde ud i et færdigt katalog, men nogle guidelines for, hvad et katalog skal indeholde og hvilke viden kommunerne skal dele, samt hvordan kataloget skal distribueres og bruges.

Før selve udarbejdelsen af den overordnede problemformulering med henblik på udarbejdelsen af guidelines for kataloget, er det relevant at foretage en undersøgelse af, hvordan virkeligheden ser ud ude i kommunerne, som skal operationalisere højdemodellen. Undersøgelsen tager derfor udgangspunkt i spørgsmålet:

Hvor parate er kommunerne i forhold til at skulle operationalisere højdemodellen?

Dette er projektets initierende problemstilling og besvarelsen af dette spørgsmål defineres som en vigtig præmis for at kunne ende op med nogle guidelines for et katalog (se også afsnittet 'Problemanalyse' for en uddybning af den initierende problemstilling).

Før der redegøres for ovenstående er det relevant at skabe et overblik over projektets metode.

2 Metode

Kapitlet skal redegøre for hele projektets metode startende med det organisatoriske samt overordnede metodiske udgangspunkt. Det organisatoriske udgangspunkt beskæftiger sig med at klarlægge projektets placering i forhold til hvilket organisatorisk niveau der tages udgangspunkt i. Det metodiske udgangspunkt omhandler den problemorienterede tilgang til projektarbejdet og indeholder en beskrivelse af den overordnede metode projektet er bygget op omkring.

2.1 Organisatorisk udgangspunkt

Det organisatoriske udgangspunkt beskæftiger sig med, på hvilket organisatorisk niveau projektet opererer. I store dele af organisationsteorien arbejdes der med en opdeling af organisationen i tre niveauer. Denne opdeling er direkte inspireret af den militære terminologi², hvor der skelnes mellem det strategiske, det taktiske og det operationelle niveau jf. figur 2.1. Det strategiske niveau varetages af topledelsens, hvis opgave det er at udstikke de langsigtede mål, visioner og ideer, samt at fastlægge de nødvendige ressourcemæssige rammer. Det taktiske niveau henviser til de mere konkrete planer for hvordan selve implementeringen af målene skal ske, f.eks. via handleplaner eller delpolitikker. Sidst er der det operationelle plan, hvor den helt konkrete udførelse af de overordnede visioner og ideer finder sted (Voxted, 2002: 86).



Figur 2.1: Organisationernes tre niveauer, inspireret af den militære terminologi (Voxted, 2002: 86)

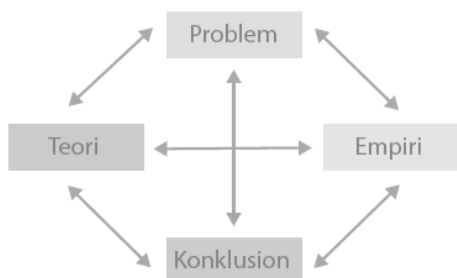
Gennem indledningen blev det præsenteret at projektet omhandler en operationalisering af højdemodellen i den kommunale forvaltning, der arbejdes altså i projektet med det operationelle niveau. Begrebet operationalisering drejer sig overordnet om, at gøre overordnede teorier, teknologier, visioner og ideer til praktisk og anvendelig viden. Sigtet i

² Hele organisationsteorien har rødder i den militære terminologi. Specielt de tidlige organisationsteoretikere var meget inspireret af de militære strukturingsprincipper (Voxted, 2002, 147).

nærværende projekt er dermed at gøre de overordnede visioner og ideer, som er knyttet til højdemodellen, anvendelige i den daglige kommunale forvaltning, dvs. på det operationelle niveau. Selve operationaliseringen på det operationelle niveau kan dog ikke ses isoleret, da de ovenstående niveauer vil have indflydelse på resultatet af operationaliseringen. Det operationelle niveau er afhængigt af beslutningerne taget på de overliggende niveauer, f.eks. i forbindelse med de økonomiske rammer til bl.a. udvikling. Beslutter det strategiske niveau, at der skal være vide økonomiske rammer for udvikling på det operationelle niveau, vil der være gode muligheder for at, f.eks. udviklingen af højdemodellen bliver en succes. Er der, modsat, en mindre grad af økonomisk villighed til at give det operationelle niveau de nødvendige økonomiske rammer, vil operationaliseringen af højdemodellen blive vanskeligere.

2.2 Metodisk udgangspunkt

Grundlæggende tager projektet udgangspunkt i den problemorienterede tilgang til projektarbejdet, hvor udgangspunktet er en metode, der bygger på Leavitts forandringsmodel. Ifølge (Enderud, 1986: 48) kan den grundlæggende



Figur 2.2: Model over det problemorienterede projektarbejde (Enderud, 1986: 48).

proces i det problemorienterede projektarbejde, uafhængigt af indhold og konkrete faser, beskrives som bestående af fire elementer: Problem, teori, empiri og konklusion, se figur 2.2. Det fremgår af figuren, at de fire elementer er indbyrdes afhængige gennem en række relationer. Relationerne etableres på baggrund af forskellige analyser og fortolkninger, som vil have indflydelse på, hvordan de fire elementer opfører sig.

Overordnet set beskæftiger problemorienteret arbejde sig med at komme fra et problem til en konklusion. Vejen fra problem til konklusion sker som en iterativ proces via netop analyse og fortolkning af relevant teori og empiri. Teorien kendetegnes ved at være eksisterende viden omkring problemfeltet, mens empiri kan ses som en måde at verificere og afprøve teorien i praksis (Enderud, 1986: 51). Modellen beskriver dynamikken i et problemorienteret projektforsløb, men den kan ikke stå alene, og det er derfor nødvendigt at redegøre for, hvordan metoden i de forskellige analyse- og fortolkningsdele ser ud, med henblik på at dokumentere vejen fra problem til konklusion. I det næste følger opbygningen af projektet, her er der endvidere angivet, hvilken metode, der er anvendt i de enkelte afsnit.

2.3 Projektets opbygning

Afsnittet har til formål at give et overblik over de forskellige dele i projektet samt at give en introduktion til deres indhold. Selve opbygningen fremgår af figur 2.3.

Teori/Empiri	Kap.		Metode
	1	Indledning	Litteraturstudie/ Interview
	2	Metode	
Empiri fra telefon interview	3	Problemanalyse Kommunernes parathed	Litteraturstudie/ Telefoninterview
	4	Delkonklusion	
	5	Problemformulering	
	6	Videndeling	Litteraturstudie
	7	KTCviden	Litteraturstudie
	8	Højdemodeller	Litteraturstudie
KMS: "stedet som indgang til digital	9	Perspektiverne for ISI	Litteraturstudie
Empiri fra interview	10	Case: Aalborg kommune	Teknologianalyse/ Kvalitativt interview
Viden tilegnet gennem projekte	11	Guidelines	
Projektets resultat	12	Konklusion	

Figur 2.3: Viser projektstrukturen med angivelse af kapitel nr.

Problemanalyse

Problem analysen skal danne baggrund for, hvordan man bedst muligt kan hjælpe kommunerne, og derfor danner afsnittet grundlag for at kunne formulere projektets problemformulering.

Problemanalysen er baseret på telefoninterviews med 15 kommuner i forhold til tre overordnede spørgsmål, som går på, hvordan den hidtidige anvendelse af højdemodeller har været, hvorfor kommunerne vil købe den nye højdemodel, og hvad er status for deres arbejde med højdemodellen. Interviewene munder ud i en analyse af, hvordan virkeligheden ser ud ude i kommuner, og hvordan deres parathedsniveau er i forhold til at operationalisere højdemodellen i den kommunale forvaltning.

Delkonklusion og refleksion over løsningsforslag med udmøntning i problemformulering

Efter problemanalysen samles op på centrale pointer og reflekteres over, hvad et løsningsforslag skal indeholde og det slås fast, at det er et katalog, der skal arbejdes videre med. Et katalog som skal indeholde viden omkring hvorfor det er en god idé at anvende højdemodellen i kommunerne, på hvilke områder højdemodellen kan anvendes, og præcist hvordan man skal benytte den. Kataloget kommer dermed til at indeholde tre kategorier som kaldes 'know why', 'know where' og 'know how'. Yderligere lægges der op til at der arbejdes videre med et katalog som kommunerne selv er med til at skabe, og som dermed er baseret på vidensdeling kommunerne imellem.

Problemformulering

Efter problemanalysen og opsamlingen på den stilles problemformuleringen op, og der redegøres for, hvordan anden del af projektet skal besvare problemformuleringen.

Anden del – indsamling af viden om og refleksion katalogets udformning, anvendelse og indhold

Indeholder følgende underafsnit:

Vidensdeling

Dette afsnit skal give en baggrundsviden for, hvorfor det er en god idé at dele viden kommunerne imellem. Afsnittet beskæftiger sig med fordele og ulemper i forhold til vidensdeling og til, hvordan man kan sikre den bedst mulige form for vidensdeling og der redegøres for hvorfor netop

vidensdelingen kan gøre eksisterende viden i kommunerne bedre og spare dem for en masse ressourcer. I forhold til ovenstående argumenteres det for hvorfor det er en god idé at kataloget skal udformes som et interaktivt katalog hvor de enkelte kommuner kan gå ind og bidrage med viden og hele tiden forbedre kataloget og den viden det indeholder. Der argumenteres også for hvorfor det er en god idé at der er en hvis struktur i kataloget, som både gør det nemmere at finde viden om et enkelt område men også at lægge ny viden op.

KTC viden

I forlængelse af ovenstående redegøres der for hvorfor kataloget skal være internetbaseret og det foreslås at man kunne lægge kataloget op på vidensportalen KTC viden. Et forum hvor viden allerede deles i kommuneregion og derfor virker som et oplagt medie for kataloget. Her reflekteres det også kort over, hvad det vil kræve af denne portal for at et katalog kan udformes her.

Højdemodeller

Kapitlet skal fungere som et vidensmæssigt fundament, som er vigtigt at have på plads både i forhold til at kunne skabe en indsigt i de mange muligheder højdemodeller bringer med sig. I forhold til den præsenterede viden redegøres det for, hvilke dele af den, som er vigtigt at have med i et katalog i med henblik på at den både skal indeholde viden om kategorierne 'Know why', 'know where' og 'know how'(jf. ovenstående). Metoden anvendt i kapitlet er en beskrivende analyse, der bygger på et litteraturstudie, som inddrager viden omkring højdemodellen fra flere forskellige bøger som præsenteres i selve afsnittet.

Perspektiverne for DAISI

Det vidensmæssige fundament bliver med dette kapitel yderligere udbygget. Det er med kapitlet hensigten af viden omkring en moderne håndtering af geografisk information bliver klarlagt, da det er relevant at nye tiltag hjælper med til at underbygge og videreudvikle bl.a. en DAISI. Metoden i kapitlet er også en beskrivende analyse, som bygger på et litteraturstudie. Udgangspunktet for at beskrive perspektiverne for DAISI er KMS's strategi "*stedet som indgang til digital forvaltning*".

Dette afsnit beskæftiger sig både med viden om 'know why' og 'Know where'.

Case - Aalborg kommunes operationalisering af højdemodellen

Aalborg kommune er en af de kommuner som er kommet langt med at operationalisere deres højdemodel og denne kommune ses derfor som en foregangskommune, der med fordel kan gå ind og dele viden i forhold til deres operationalisering af højdemodellen. Derfor vil en del af empiriindsamlingen foregå gennem forskellige kvalitative interviews med personer i Aalborg kommune, som varetager anvendelsen af højdemodellen (se bilag B).

Gennem interviewene indsamles viden om, hvordan og på hvilke områder Aalborg kommune anvender højdemodellen. Ud fra den indsamlede empiri foretages en teknologianalyse af, hvordan højdemodellen bliver operationaliseret.

Det vil sige at afsnittet beskæftiger derfor primært med viden omkring 'know where and know how'.

Da empirien i dette afsnit som nævnt indsamles i form af kvalitative interview, redegøres det kort herunder for det kvalitative interview og dets formål. *"Et interview er i bogstavelig forstand et "inter view", en udveksling af synspunkter mellem to personer, der taler sammen og et tema af fælles interesse."* (Kvale, 2002: 15). Steiner kvale lægger i sin bog "Interview" ud med at spørge: *Hvis man gerne vil vide, hvordan folk forstår deres verden og deres liv, hvorfor så ikke tale med dem?* (Ibid.:15). Dette er den overordnede argumentation og begrundelse for overhovedet at beskæftige sig med et interview, som en måde at indsamle viden på. På baggrund af interviewet skabes et indblik i de/den interviewedes livsverdener og opfattelse af et bestemt emne. Steiner Kvale definerer det kvalitative forskningsinterview på følgende måde: *"Med et kvalitativt forskningsinterview menes et interview, hvis formål er at hente beskrivelser af den interviewedes livsverden med henblik på kvalitativ tolkning af meningen i de beskrevne fænomener."* (Kvale, 2002(1994): 19). Samtale er som interaktionsform grundlæggende for mennesker, som gennem spørgsmål og svar, lærer hinanden at kende og ad den vej får en større indsigt i hinandens forskellige livsverdener. Interviewet er grundlæggende en samtale, men adskiller sig alligevel på forskellige punkter. Et interview besidder ifølge Kvale ikke, i lige så høj grad, de samme spontane egenskaber som en egentlig samtale, men er derimod en mere struktureret metode, hvis formål er, gennem udspørgning og lytning, at tilvejebringe viden (Kvale, 2002: 19).

I henhold til ovenstående er interviewene også struktureret efter en spørgeguide, som skal skabe en struktur over den viden, der indsamles og specificere den i forhold til den viden, som er relevant i nærværende projekt. Teknologianalysen benyttes til at analysere, hvordan Aalborg kommunen operationaliserer højdemodellen i deres forvaltning. Denne analysemetode findes relevant, da den på en struktureret måde kan hjælpe med til at afklare forhold på fire overordnede områder, nemlig viden, organisation, teknik og produkt. **Viden** er forudsætningen for at medarbejderen kan udføre deres daglige opgaver og kan deles op i know how, som er nødvendig objektorienteret viden, for udførelsen af de forskellige forvaltningsopgaver og Know why, som er den underbyggende viden dvs. den mere faglige viden. **Organisation** er de mere fundamentale elementer i den kommunale forvaltning det kan f.eks. være om den given kommune har 'luft' i økonomien. det, der sammenføjer teknik og viden, idet det er her, arbejdsdelingen defineres. **Teknik** er alle de fysiske hjælpemidler, som findes i organisationen f.eks. software og hardware. Interviewene vil primært fokusere på, hvilke programmer der kan håndtere højdemodellen **Produkt** handler om at klarlægge processen med at komme fra ingenting til et færdigt produkt. I nærværende sammenhæng fokuseres der på, hvordan aalborg kommune styrer deres produkt, dvs. outputtet af analyserne som højdemodellen er en del af. (Rostgård m.fl.,1990: 31)

Opsamling og udformning af guidelines

Dette kapitel skal indeholde projektets løsningsforslag, som er baseret på en opsamling af hovedanalysens pointer, som skal danne grundlag for udarbejdelse af guidelines til et katalog. Disse guidelines udformes i forhold til katalogets udformning, anvendelse, dets placering og indhold.

- I forhold til udformningen og anvendelse vil det fremgå, hvordan det findes hensigtsmæssigt at bygge kataloget op i forhold til kategorierne 'know why', 'know where' og 'know how'. Det vil også fremgå, hvordan kataloget skal fungere som vidensdelingsportal, hvor kommunerne kan gå ind og dele viden omkring højdemodellen med hinanden.
- I forhold til placering vil det blive foreslået at kataloget lægges på nettet, mere præcist på forummet KTCviden.
- I forhold til indhold beskæftiger afsnittet sig med hvilke informationer som skal være tilgængelig i kataloget i forhold til viden om den samfundsmæssige nytteværdi – dvs. hvorfor man skal bruge

højdemodellen, viden om på hvilke områder højdemodellen kan anvendes og viden om hvordan højdemodellen helt konkret anvendes.

Konklusion

Efter hovedanalysen vil konklusionen samle op på de relevante resultater gennem en besvarelse af problemformuleringen.

Vurdering og refleksion over et videre arbejde med et katalog

Her vurderes projektet, og der reflekteres over hvordan, man ud fra den indsamlede viden og udarbejdelsen af guidelines kan arbejde videre med udarbejdelsen af et konkret katalog.

Ovenstående beskrev den overordnede struktur i projektet og introducerede indholdet i de enkelte afsnit og herefter kan afrapporteringen påbegyndes. Herunder følger problemanalysen.

3 Problemanalyse

"Most users must actively choose to use new systems, and in the absence of such a choice, any system, no matter how beneficial its developer or promoter may claim it to be, will be no more useful than a boat anchor in the desert" (Sussman, 1996).

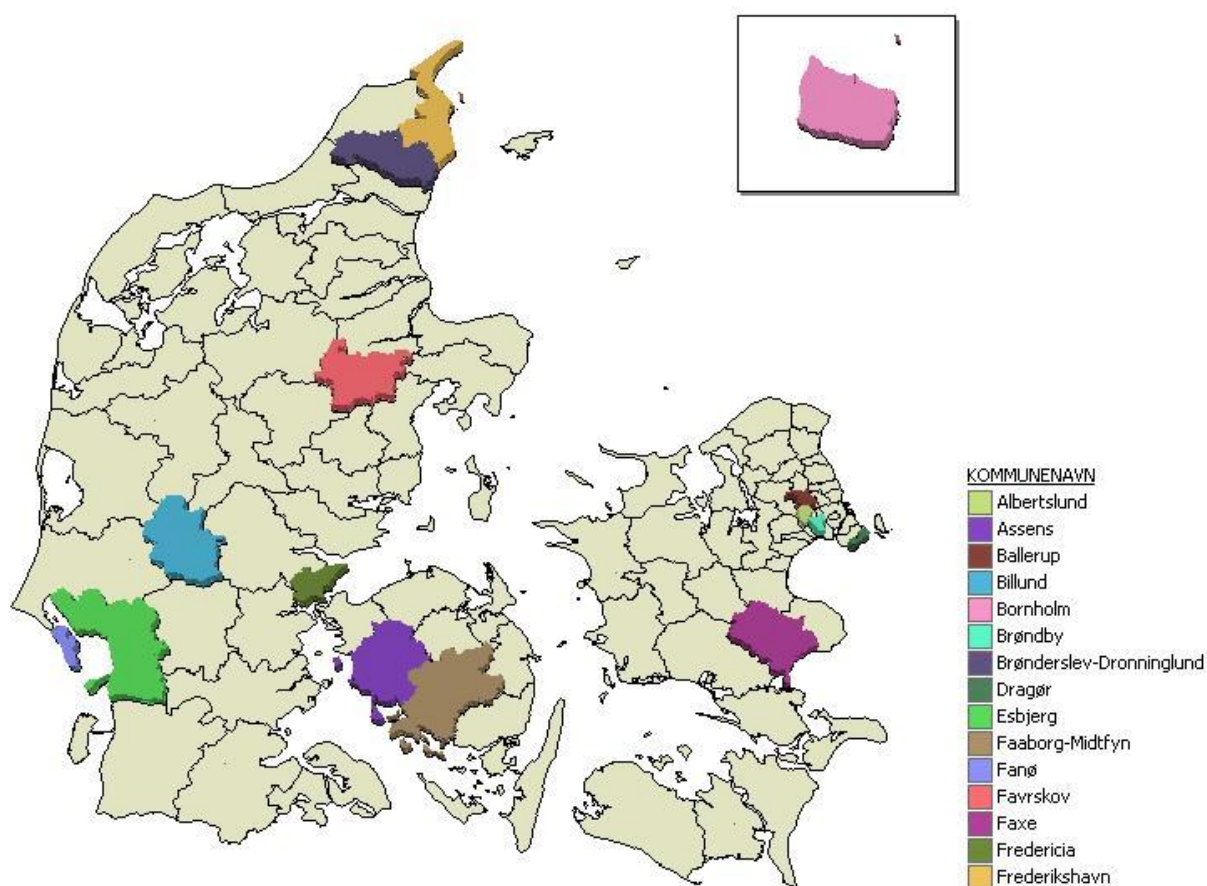
Kapitlet har til formål at undersøge den kommunale parathed i forhold til at skulle operationalisere højdemodellen. Det er sigtet at klarlægge, hvilke udfordringer kommunerne står overfor, f.eks. økonomiske, menneskelige og organisatoriske udfordringer. Uden en stillingtagen til de forskellige udfordrings indflydelse, kan det være vanskeligt at komme med en fornuftigt og bæredygtig løsning. Metodisk indeholder kapitlet en eksplorativ analyse, som bygger på en række telefoninterview. Det er ikke muligt at undersøge alle kommuners nuværende parathedsniveau, men ved at undersøge tidligere erfaringer og foretage nogle samtaler med et antal kommuner, er det muligt at kunne sige noget mere generelt om kommunernes parathedsniveau. Formodningen er at der er stor forskel på de enkelte kommuners parathed, kompetenceniveau, viden osv. og derfor foretager jeg en rundspørge til forskellige kommuner medhenblik på at skabe et indblik i deres ståsted. Rundspørgen kan ikke fungere som et videnskabeligt grundlag i sig selv, men kan give et førstehåndsindtryk af deres parathed. Afsnittet skal påvise, at det overordnet er en god ide at skulle hjælpe de kommuner, som ikke er i besiddelse af en højdemodelkompetence, som er høj nok til overhovedet at kunne se det fornuftige i at investere i højdemodellen samt derefter at få den operationaliseret. Afsnittet skal også danne baggrund for viden om hvad det præcist er for en viden som kommunerne efterspørger i forhold til en operationalisering.

3.1 Interview med danske kommuner

I dette afsnit undersøges kommunernes parathedsniveau i forhold til operationaliseringen af højdemodellen. Herunder er det relevant at undersøge, hvordan kommunerne ser på udfordringen mht. til at skulle operationalisere højdemodellen og interessant at opnå en viden om, hvilke

overvejelser de har gjort sig i forhold til at skulle organisere operationaliseringen.

Undersøgelsen tager udgangspunkt i en række telefoninterview med femten udvalgte kommuner jf. figur 3.1. Det skal først pointeres at interviewene blev foretaget lige før jul 2007, hvilket kan bevirke at kommunernes situation kan have forandret sig. Dette vurderes til at have mindre betydning for resultatet



Figur 3.1: Viser de femten interviewede kommuners geografiske placering. Udarbejdet af undertegnet i ArcScene (geodatabib, 2008).

af hele denne analyse, da situationen ikke formodes at være forandret i en grad som kan stille spørgsmål ved validiteten af undersøgelsen. Telefoninterviewene har form som kvalitative interview, hvor der kun er blevet benyttet tre overordnede spørgsmål til at styre. Svarene er, sideløbende med interviewet, blevet skrevet ned og siden renskrivet digitalt (jf. bilag E).

Udvælgelsen af kommunerne er foretaget ud fra den liste over kommuner³, som har valgt at tegne option på at købe højdemodellen. De første femten kommunerne i listen er udvalgt dvs. helt tilfældigt uden skelen til hverken

³ Se listen på www.kms.dk

arealstørrelse, indbyggertal, GIS/IT kompetence osv. Det er gjort ud fra tanken om at en operationalisering af højdemodellen er vigtig uanset kommunens forskellige udgangspunkter. Det ville være muligt at sammenligne de forskellige udvalgte kommuner mht. f.eks. arealstørrelse og indbyggertal og derudfra kunne forudsige, hvordan de rent kompetencemæssigt "burde" stå i forhold til at kunne operationalisere højdemodellen, men igen så er dette ikke relevant for outputtet af undersøgelsen.

Til at styre telefoninterviewene er der blevet benyttet tre overordnede spørgsmål.

Hvordan er den hidtidige anvendelse af højdemodeller?

Hvorfor vil I købe den nye højdemodel?

Hvad er status for jeres arbejde med højdemodellen?

Kommunernes forskellige erfaringer

I det foregående præsenteredes tre forskellige udgangspunkter for paratheden til at operationalisere højdemodellen. Disse tre niveauer vil være genstand for den kommende gennemgang af den konkrete situation de forskellige kommuner befinder sig i.

Først gennemgås de kommuner, som mener, at de er parate til at operationalisere højdemodellen. Dernæst følger de kommunerne, hvis parathed er knap så stor og til sidst beskrives de kommuner, som har valgt ikke at investere i højdemodellen. De forskellige svar fra interviewene fra hver enkelt kommune vil blive gennemgået og vigtige pointer vil blive beskrevet.

De meget parate kommuner

De tre kommuner: Ballerup, Esbjerg (+ Fanø) og Bornholm udtaler alle, at de føler sig parate og godt rustede til at operationalisere højdemodellen. Esbjerg kommune har ligeledes gjort sig nogle tanker omkring perspektiverne for operationaliseringen på længere sigt.

Ballerup kommune

Ballerup kommune har taget højdemodellen i brug og arbejder med den flere konkrete steder, bl.a. i forbindelse med volumenberegninger og støjkortlægning, og fremover vil punktskyen bl.a. skulle anvendes til at forbedre z-værdierne i det tekniske kort. Keld Larsen beskriver, at kommunen regner med at investere i programmet Vertical mapper, for på sigt at fremstille anvendelige temakort til brug i den daglige forvaltning, eksempelvis

til udarbejdelse af oversvømmelsesscenarier. Kommunen har genereret hhv. 25 cm., 50 cm, 75 cm og 1 m højdekurver, som skal indgå i forvaltningens arbejde (Larsen2, 2007).

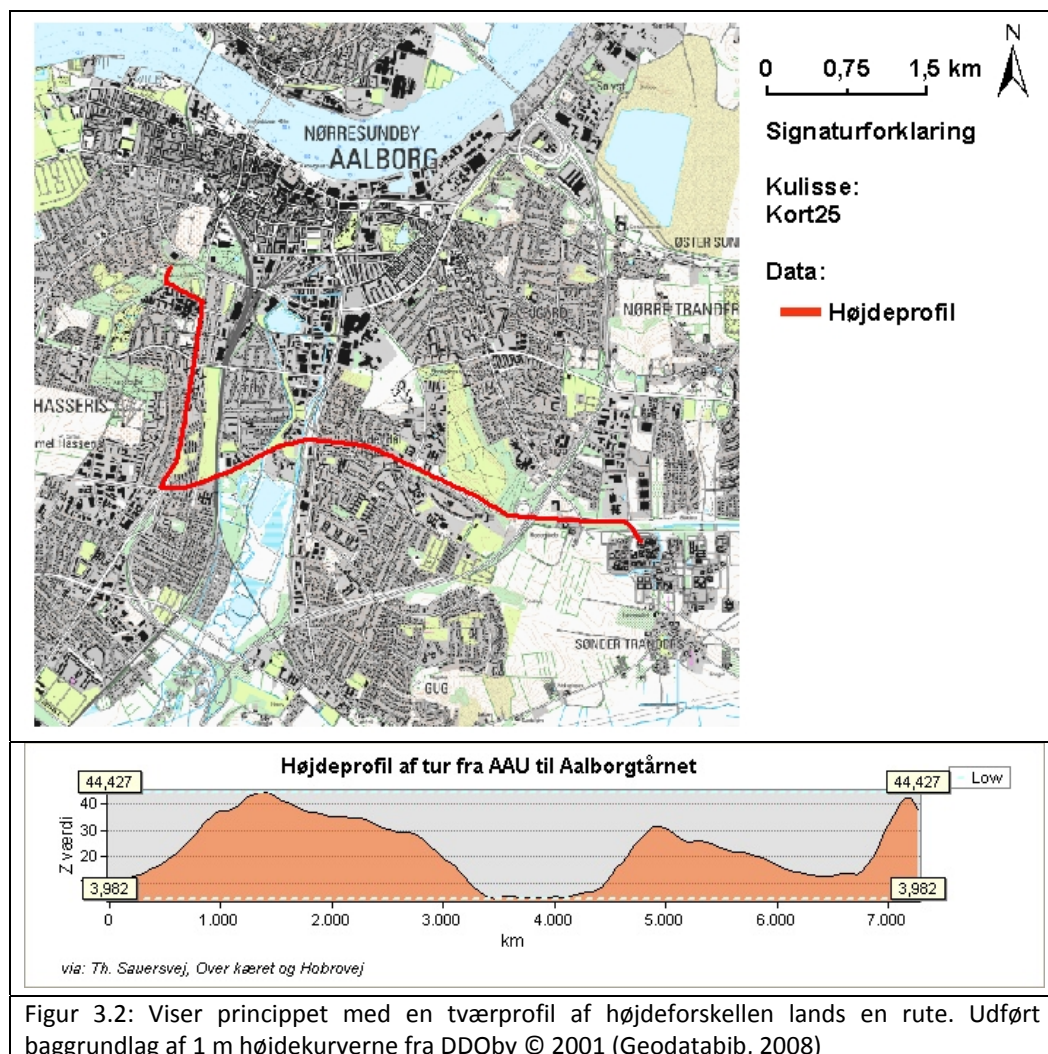
Esbjerg kommune (Fanø kommunes GIS administreres af Esbjerg)

Esbjerg kommune har mange ideer til, hvordan højdemodellen skal benyttes i den daglige forvaltning. Dette i kraft af, at der i kommunen er et højt vidensniveau omkring højdemodellens potentialer og de tilhørende kvalitets- og nøjagtighedsforbedringer. I gl. Esbjerg kommune er højdemodeller tidligere blevet benyttet til at foretage forskellige modelleringer og kommunen har derfor oparbejdet erfaring med omkring højdemodellens anvendelse og nytteværdi. Lars Aaboe Kristensen har mange forventninger til, hvor højdemodellen kan benyttes: *"Højdemodellen skal bl.a. anvendes i den kommunale Byggesagsbehandling, i forskellige planlægningsammenhænge, i miljøforvaltningen bl.a. til støjkortlægning, klimakortlægning (Havniveaumodellering), beredskabet (forecasts om eventuelle oversvømmelser eller digebrud ved f.eks. stormfloder og kraftigt nedbør), Oversvømmelser (Drændybder - Hvor ligger grundvandsspejlet tæt på terrænoverfladen, bl.a. med en forringelse af landbrugsjorden til følge)."* (Aaboe, 2007). Rasteranalyser bliver af Lars Aaboe Kristensen betragtet som et vigtigt værktøj til at foretage de forskellige forecasts og beregninger med. Det er planen, at de forskellige anvendelser, løbende, når de bliver udviklet, skal skrives ind en portofølge over forskellige anvendelsesmuligheder. Kommunen er allerede så langt i overvejelserne omkring operationaliseringen, at det er meningen at den skal foregå i et samarbejde på tværs af kommunegrænserne, som Esbjerg kommunen sammen med nabokommunerne udgør, medhenblik på at dele viden om best practise, den bedste måde at anvende højdemodellen på. Kristensen nævner nogle årsager til at flere kommuner ikke vælger at investere i højdemodellen. Ifølge ham er en af de mulige årsager udover de økonomiske begrænsninger, at højdemodellen indeholder rigtigt mange data, hvis håndtering stiller krav til både soft- og hardware. Derudover vil det kræve ressourcer at opbygge viden omkring metoder til anvendelse af højdemodellen i forbindelse med de enkelte arbejdsopgaver. Derfor nævner Kristensen, at det måske kan blive nødvendigt at tænke i standardisere metoder således, de "bedste" resultater opnås. Han fortæller bl.a., at det kan blive nødvendigt at foretage en kontrol af, om de modelleringer og beregninger, der foretages i computeren, også stemmer overens med virkeligheden på en fornuftig vis. Kristensen betragter

endvidere ajourføring som et område, hvor der kunne opstå nogle problemer. Der vil være stor forskel på, hvilket behov forskellige kommuner har mht. til ajourføring af højdemodellen. Enkelte ser måske ajourføring hvert år som optimalt, mens andre måske kan vælge at have en treårig ajourføringscyklus. Højdemodellen er blevet markant billigere med denne landsdækkende højdemodel, og Kristensen påpeger at Esbjerg kommunen har betalt det samme for en kommunedækkende højdemodel, som de for 4 år siden betalte for et areal på 5000 ha. (Aaboe, 2007).

Bornholms regionskommune

Bornholms regionskommune har valgt ikke at købe højdemodellen fra Blominfo/Scankort. Jacob Post peger på at baggrunden for at ville indkøbe en højdemodel bl.a. var et ønske om at kunne lave et profilkort over cykelstinettet, hvorpå cykelstiernes længdeprofiler fremgår (Post, 2007). Se eksemplet i figur 3.2..



De knapt så parate kommuner

Den største gruppering af de adspurgte kommuner tæller syv og fælles er, at de alle har investeret i højdemodellen. De efterspørger dog samtidig mere konkret viden omkring de anvendelsesmuligheder, højdemodellen kan føre med sig. Desuden bliver et problem som ressourcemangel nævnt flere steder som en væsentlig årsag til den manglende viden.

Albertslund kommune

Albertslund kommune begrundet først og fremmest indkøbet af højdemodellen med, at kommunen skal kunne imødekomme de fremtidige krav om støjkortlægning, som kommunerne skal foretage. Susanne Dalby beskriver, at der i øjeblikket ikke er ressourcer til at skulle operationalisere højdemodellen, men at der i fremtiden skal arbejdes mere målrettet med det (Dalby, 2007). Albertslund kommune indgår i HRKS (HovedstadsRegionens KortSamarbejde), og derigennem bliver der taget nogle initiativer til at forklare og beskrive, hvilke områder højdemodellen kan anvendes inden for, men som Susanne Dalby beskriver: *"Det kunne være rart med et idekatalog over de forskellige muligheder der er for at anvende højdemodellen - det skal indeholde mere end blot, hvad kan man bruge højdemodellen til - det skal indeholde mere konkrete bud og anvisninger"* (Dalby, 2007).

Assens kommune

Assens kommune er en del af Grundkort Fyn samarbejdet og de får adgang til højdemodellen herigennem. Det er begrænset, hvad Assens kommune hidtil har benyttet højdemodeller til, forklarer Morten Larsen. Hidtil har vi benyttet en højdemodel fra COWI fra 2004. Forsyningsafdelingen beskrives at have benyttet højdedata, men i begrænset omfang. Kommunen fik leveret højdemodellen i starten af 2008, og det er intentionen, at den skal gøres anvendelig. Strukturreformens mange opgaver, benævnes som en af de væsentligste årsager til, at der opstår en ressourcemangel, som vanskeliggør en operationalisering af højdemodellen (Larsen, 2007). Morten Larsen beskriver endvidere at kommunen ikke selv står for projekteringsopgaver, men overlader det til eksterne rådgivere (Larsen, 2007).

Brøndby kommune

Brøndby kommune er som de andre kommuner i operationaliseringens opstartsfasen. FOT samarbejdet nævnes af Alex Kristensen som et af hovedargumenterne for at indkøbe højdemodellen. Højdemodellen er blevet

benyttet til at lave nogle modeller over havniveaustigninger, men vil senere kunne anvendes af planlæggeren i forbindelse med forskellige 3d visualiseringer.

Kommunen regner på samme måde som Albertslund kommune, med, at HRKS samarbejdet vil resultere i faglig og tværkommunal sparring medhenblik på at udvikle brugen af højdemodellen (Kristensen, 2007).

Dragør kommune

Dragør kommune har valgt at købe højdemodellen fra BlomInfo/Scankort, men har ikke rigtigt brugt den til noget endnu. Det er dog meningen, at den løbende skal indgå som en del af sagsbehandlingen i forvaltningen. Grunden til at kommunen ville købe højdemodellen var, at 2 - 3 medarbejdere syntes det var en god ide, men de har dog endnu ikke haft mulighed for at anvende den, da der er mange andre opgaver, som også skal laves. Kommunen har den filosofi at medarbejderne langt hen af vejen selv skal komme og tilkendegive en interesse i og et behov for at anvende højdemodellen før end, at der bliver gjort noget aktivt for at få højdemodellen operationaliseret. Dog er det planen, at der skal laves nogle tiltag, som vil give medarbejderne et indblik, i hvad man kan med en højdemodel. Der er dog nogle konkrete områder, hvor højdemodellen kan anvendes. Mellem Dragør og Tårnby kommune skal der etableres et dige, da der er meget vand, her kan højdemodellen indgå som en del af projekteringsgrundlaget. Desuden kunne det være interessant at benytte højdemodellen til at lave en overflademodel, som kan modellere hvor overfladevandet bevæger sig hen. Dragør kommune er meget flad (mellem 3-7 meter), så det er begrænset, hvor meget højdemodellen kan anvendes til visualiseringer, men den kan dog bruges til at bestemme volumen af jord, der skal flyttes i forbindelse med nybyggeri. Kommunen regner med løbende at udvikle områder, hvor højdemodellen kan anvendes, men det er som skrevet op til medarbejderne at gøre opmærksom på behovene (Jensen, 2007).

Favrskov kommune

Favrskov kommune har bestilt højdemodellen fra Blominfo/Scankort. Favrskov er med i et kortsamarbejde som startede under det gl. Århus amt, og som er videreført i den nye region Midtjylland. Det er i regi af dette kortsamarbejde, at der er blevet snakket om at skulle investere i en digital højdemodel. Valget er faldet på Blominfo/Scankort højdemodellen, da den bliver kvalitetssikret af KMS således at der skabes en sikkerhed for, at højdemodellen har en kvalitet, kommunen kan regne med. Desuden har

prisen spillet ind - dog ikke mere end, at der har været mulighed for at få kvalitetssikret modellen, hvilket er blevet vægtet højt. I øvrigt koster højdemodellen fra COWI hhv. BlomInfo/Scankort omtrent det samme. Med højdemodellen forudser kommunen, at de får et forbedret højdegrundlag som kan indgå i projektering af f.eks. byggemodning, men også i forbindelse med fremstillingen af en 3d model over kommunen. Kommunen anvender Geomedia med en overbygning som hedder Geomedia Grid til at skulle håndtere højdemodellen og den store mængde data, som følger med. Der er mange opgaver i gang i kommunen og det er svært at have tid til at sætte sig ind i tingene, det kræver ressourcer at få højdemodellen operationaliseret i den daglige forvaltning. Kommunen regner dog med, at der i regi af kortsamarbejdet vil ske en vidensdeling med henblik på at dele den erfaring vedr. anvendelsen af højdemodellen, som de enkelte kommuner gør sig. Kommunen forudser at højdemodellen bl.a. skal indgå i afdelingerne Miljø og Planlægning. I den forbindelse er der mange udfordringer, som skal overkommes. En af dem er, at medarbejderne i kommunen først skal blive fortrolige med Geomedia Grid. Generelt mener kommunen, at der er for meget fokus på selve teknologien frem for, hvordan anvendelsen skal foregå (Petersen, 2007).

Fredericia kommune

Fredericia kommune har valgt at benytte optionen og har bestilt højdemodellen fra BlomInfo/Scankort. De har dog ikke fået leveret den endnu, men det får de ultimo 2007. De har desuden i dag (20/12 2007) offentliggjort et udbud omkring køb af en kommune dækkende 3D model. Kommunen er ikke på nuværende tidspunkt begyndt at arbejde målrettet på hvor højdemodellen kan anvendes, men har gjort sig tanker om det. Planlægningsafdelingen har mange forventninger til anvendelsen af både højdemodellen samt 3d modellen. Kommunen vil anvende skecthUP til at arbejde med 3d modellen. Kommunen samarbejder desuden med arkitektskolen i Århus, hvor studerende "Rejser huse op" vha. skecthUP, som så benyttes til at navigere og visualisere forskellige planlægningselementer. Kommunen har tanker for, hvor højdemodellen skal anvendes bl.a. i forbindelse med visualiseringer af lokalplaner, vindmølle projekter osv., men de er ikke kommet til noget konkret endnu. 3d modellen skal specielt anvendes i den gl. del af Fredericia, hvor der er mange forskellige fredede huse. Her benytter byggesagsadministrationen sig af 3d modellen for at kunne kontrollere og visualisere ændringer, f.eks. i facaderne. Beredskabet og

kloakforsyningen vil givetvis også have nytte af at anvende den digitale højdemodel. Når kommunen engang får højdemodellen, vil de begynde at tage den i brug. Det er planen, at de vil tage fagområde for fagområde og gennemgå de muligheder, der er for at anvende højdemodellen. Der vil de finde ud af, hvilke modelleringer og værktøjer, der skal benyttes for at få noget godt ud af højdemodellen. Kommunen har i det udbudsmateriale vedr. 3d modellen desuden efterspurgt, hvilke værktøjer firmaerne anbefaler til at løfte opgaven med anvendelsen af højdemodellen. Værktøjer der skal bruges til at modellere og visualisere (Lisby, 2007).

Fåborg kommune

Fåborg kommune får højdemodellen gennem Grundkort FYN, der står for den samlede køb af højdemodel for de 10 kommuner på Fyn. Kommunen har ikke på nuværende tidspunkt fået højdemodellen og er derfor ikke gået i gang med at foretage sig noget mht. højdemodellen. Kommunen regner dog med at højdemodellen skal anvendes indenfor naturområdet, og afløbsregistrering. Kommunen regner ligeledes med, at højdemodellen skal finde sin anvendelse hen ad vejen. Det er dog planen, at højdemodellen vil indgå som en del af snakken omkring GIS og udvikling i 2008 (Nielsen, 2007).

Kommuner der ikke har købt højdemodellen.

Kommunerne Billund, Brønderslev-Dronninglund, Faxe og Frederikshavn har ikke på nuværende tidspunkt (dec. 2007) købt højdemodellen. Fælles for de tre første kommuner er, at deres vidensniveau vurderes til at være så lavt, at de ikke kan se nogen fordele ved at investere i højdemodellen. Frederikshavns kommunen har en viden om anvendelsen af højdemodellen, men har ikke købt modellen endnu (ske i løbet af 2008).

Billund Kommune

Har ingen højdemodel og har ikke drøftet det. (Billund, 2007)

Brønderslev-Dronninglund Ny Kommune

Dronninglund kommune har valgt ikke at udnytte optionen og investere i den digitale højdemodel. Baggrunden for denne beslutning har forskellige årsager. Den første årsag er at kommunen ikke umiddelbart kan, hvad de skal bruge højdemodellen til fortæller Kornholm, og derfor mener kommunen ikke, det kan svare sig at investere i højdemodellen. Forholdet mellem pris og anvendelse er efter kommunens mening ikke fordelagtig. En anden årsag er,

at der efter strukturreformen stadig er opgaver som skal løses og håndteres, desuden har der været investeringer i bl.a. nye licenser til medarbejdere fra amtet. Et sted hvor højdemodellen kunne anvendes er i vejafdelingen men der foregår de fleste vejprojekter ved hjælp af eksterne konsulenter. Ressourcer i form af penge er et af de største problemer. (Kornholm, 2007)

Faxe kommune

Faxe kommune har valgt ikke at udnytte optionen for indkøb af højdemodellen. Baggrunden skal findes i at kommunen ikke finder det relevant at købe en højdemodel, når GIS kompetencen generelt i kommunen er meget lav. Kommunen benytter 5 meter højdekurver på nuværende tidspunkt. Planlæggeren har dog vist deres interesse højdemodellen og synes, det er en god ide. Der er derfor planer om at investere i højdemodellen i fremtiden (tidspunkt ikke fastlagt). Investeringen forudsætter dog at GIS kompetencen i kommunen løftes væsentligt, hvilket er den primære opgave i øjeblikket. (Vestergaard, 2007)

Frederikshavns kommune

Frederikshavns kommune har på nuværende tidspunkt ikke valgt at udnytte optionen på at købe den digitale højdemodel, men det er planen at gøre det. Frederikshavns kommune købte for et par år siden en laserscanning af en del af byen med det formål at visualisere et nyt højhusbyggeri. Grunden til at kommunen finder det relevant at investere i den nye højdemodel skal ses i sammenhæng med kravene i FOT. Anskaffelsen af den nye højdemodel skal indgå som en del af den nye standard FOT. Behovet for højdemodellen har de dog gjort sig nogle tanker om. Interessen for højdemodellen kommer bl.a. fra de medarbejdere som kommer fra amtet, som arbejder med natur og miljø opgaver. Derudover vil kommunens projekteringsafdeling være interesseret i at have et forbedret projekteringsgrundlag, bl.a. i form af 3d visualiseringer, hvor skechUp anvendes. Kloak og vandforsyningen er også et område, hvor højdemodellen vil kunne få megen nytte og desuden vil den også være en fordel for ledningsejere, som skal beregne nye ledninger. Desuden vil det være interessant at kunne beregne nye kloakkers placering og tilhørende pumpestationer. Kommunen regner med at applikationer til MapInfo skal bruges til at lave modelleringer med (Frederikshavn, 2007).

4 Delkonklusion

Gennem problemanalysen er det blevet belyst og undersøgt, hvordan situationen omkring kommunernes parathed ser ud.

De fleste kommuner er enige om, at der er mange muligheder i tilknytning til højdemodellen, selv om de er på tre forskellige parathedsniveauer. Der er dog enkelte kommuner, som slet ikke har købt modellen og heller ikke mener, den vil være en fordel for dem. Enkelte kommuner er som nævnt ret langt i forhold til højdemodellens konkrete anvendelse og perspektiver. Ind i mellem disse yderpunkter ligger hovedparten af de adspurgte kommuner og her synes det generelle billede at være, at de er i opstartsfasen og, at viden om højde modellen stadig er på ideplan. Dvs. at der mangler en del viden om, hvordan anvendelsen af højdemodellen kan realiseres i konkrete tiltag og procedurer. I den forbindelse efterspørges der eksempelvis konkrete anvendelsesanvisninger. Der mangler også kompetencer hos medarbejderne. Her nævnes det eksempelvis af Farskov kommune *”at det handler for meget om teknologi og for lidt om anvendelse”*(Petersen, 2007)”. Der er også en del af kommunerne, som har for mange opgaver i forbindelse med strukturreformen, og har simpelt hen ikke tid til at, de ikke kan tage sig af højdemodellen endnu. Flere nævner også, at der mangler økonomiske ressourcer i forbindelse med operationaliseringen. Men nogle kommuner snakker også om samarbejde på tværs af kommunegrænser, og der synes her at være en baggrund for, at man kan dele viden med hinanden.

Det kan på baggrund af ovenstående konkluderes, at de fleste kommuner ønsker at højdemodellen skal være en del af den daglige forvaltning, og her synes et katalog at kunne være med til at afhjælpe manglen på viden. Viden som omhandler, højdemodellens nytteværdi, viden om på hvilke områder, den kan anvendes inden for, hvordan man kan bruge den.

I den forbindelse synes det også vigtigt at kataloget er gratis, så der ikke bruges økonomiske ressourcer på det, samt at det er nemt tilgængeligt, så der ikke bruges for meget tid på at indhente den nødvendige viden.

4.1 Refleksioner over løsning

Som nævnt skal projektet munde ud i nogle guidelines for et katalog fordi det synes at kunne afhjælpe nogle af de videns- og ressourcemæssige problemer, kommunerne har i forhold til operationalisering af højdemodellen. Et katalog,

hvor man samler viden omkring operationaliseringen og gør den frit tilgængelig for kommunerne sådan, at en operationalisering kan finde sted, med et så lavt ressourceforbrug, som muligt. Det skal altså være tilgængeligt uden at kommunerne har for mange omkostninger i forhold til bl.a. økonomi, tid og tilegnelse af viden. Her synes det at være en fordel at kommunerne også kan gå ind og dele viden med hinanden og ikke er afhængige af dyre eksperter udefra. Her skal projektets andel del bidrage til at indsamle den viden, som kataloget skal indeholde. Men man kunne også forestille sig, at kommunerne selv bidrager til at supplere den viden som indsamles i projektet i og her synes det i første omgang at være vigtigst, at de kommuner som er nået langt i forhold til operationaliseringen, og som er begyndt at anvende højdemodellen, kan tilføje viden til kataloget. Dermed får kataloget også form som et vidensdelingssamarbejde. I den forbindelse synes det også vigtigt, at kataloget bliver tilgængeligt for alle kommuner uanset deres nuværende parathedsniveau og mulighed for at bidrage med viden. I den forbindelse synes det også relevant, at man deler viden et forum, som er nemt tilgængeligt og som kommunerne allerede indgår i, så der ikke skal etableres endnu et forum for vidensdeling. Dette vil der yderligere blive reflekteret over og for efter problemformuleringen (se afsnittet 'Vidensdeling' og 'KTC-viden'). I forhold til indledningen synes det også vigtigt, at håndteringen af kataloget gøres ud fra principperne for håndtering af GI, hvilket også vil blive behandlet efter problemformuleringen.

Med udgangspunkt i de tre opstillede parathedsniveauer, og de behov som blev præsenteret findes det relevant, at kataloget skal rumme viden på flere områder. Det skal både henvende sig til kommunerne på det laveste parathedsniveau, som kan få glæde af at vide, hvorfor der skal investeres i højdemodellen og have gavn af at læse om andres erfaringer. Til de kommuner, som er på det mellemste parathedsniveau, kan viden om på, hvilke områder modellen kan anvendes, og hvordan den kan bruges, være gavnlig. Her synes det også vigtigt at kommunerne deler viden om, hvor de anvender højdemodellen, når de er kommet på nye idéer til anvendelse på et bestemt område. Til kommunerne på det højeste niveau kan kataloget på et højere plan bruges til at forfine metoder i forbindelse med anvendelsen og skabe innovative idéer sammen med andre kommuner og dermed udvikle en form for 'best practise'. Det er på det højeste niveau at det synes mest relevant at vidensdele for at den viden som findes i kataloget hele tiden udvikles og gøres bedre. Denne viden er også vigtig for de kommuner, som

ikke er nået så langt, så de kan få anvisninger til hvordan de skal anvende højdemodellen. Dermed synes ét og samme katalog at kunne være gavnligt for alle kommuner på tværs af parathedsniveauer. De forskellige behov kan sammenfattes til at viden om højdemodellen skal undersøges og formidles gennem tre forskellige kategorier: Hvorfor, hvor og hvordan. Altså 'know why', 'know where' og 'Know how':

Hvorfor (Know why)

- her skal på et overordnet plan formidles en samfundsmæssig nytteværdi, som retfærdiggør at man i første omgang overhovedet skal købe og bruge højdemodellen. Dermed skal projektets anden del reflektere over, hvilken viden som skal indgå på dette niveau. Denne viden kan med fordel anvendes direkte i kataloget, men kan også udvikles ved at kommunerne lægger egen viden om højdemodellen og den samfundsmæssige nytteværdi ind i kataloget.

Hvor (Know where)

- I forhold til denne kategori vil det blive reflekteret over inden for hvilke områder, og i hvilke opgaver højdemodellen er gavnlig. Inden for dette område synes det også vigtigt at kommunerne selv lægger viden op for at udvikle anvendelsen af modellen, og sådan at man får så mange muligheder som muligt præsenteret. Det handler om at gøre højdemodellen tilgængelig for både internt i kommunen og for kommunerne med et vidensbehov.

Hvordan (Know how)

- Inden for denne kategori vil det være relevant at tilføje beskrivelser af specifik anvendelse af højdemodellen inden for hvert af de områder, hvor højdemodellen kan bruges, hvilket kommunerne selv skal stå for.

I projektet vil det således blive reflekteret over hvad det er vigtigt at forhold sig til inden for denne kategori. Dette inkluderer også en beskrivelse af egenskaberne (metadata) for andre data som indgår sammen med anvendelsen af højdemodellen. Beskrivelser af hvordan højdemodellen bruges vil indebære en metodisk gennemgang på de forskellige områder inden for de forskellige opgaver. Altså en step-by-step anvisning og netop derfor er det her yderst vigtigt at kommunerne kommer på banen, og deler deres viden for at anvendelsen hele tiden kan opdateres og forfines med henblik på at skabe best practise-eksempler. Derfor vil det i projektet ikke gennemgås specifikke praksisser, men som nævnt redegøres for hvordan man herinde for kan beskrive anvendelsen.

5 Problemformulering

Ovenstående omhandler refleksioner over katalogets form samt kategorier for, hvad kataloget skal indeholde. Disse refleksioner skal lede frem til projektets problemformulering. Projektets anden del beskæftiger sig på et mere nuanceret niveau med, hvordan kataloget skal fungere som vidensdelingsportal. Det vil sige, hvordan det skal fungere og bruges, og her indgår også overvejelser om, hvordan det skal distribueres i et forum for vidensdeling. Men ikke mindst tager det også udgangspunkt i en indsamling af viden om og diskussion af det konkrete indhold i kataloget, hvor det som nævnt også er vigtigt at tage hensyn til principperne for håndtering af GI (jf. ovenstående og indledning). Dette leder frem til følgende problemformulering:

Projektet skal indsamle viden om, og diskutere:

”Hvordan kan kataloget udformes og distribueres i forhold til idéen om at dele viden, og hvad skal kataloget indeholde af viden i forhold til kategorierne ’know why’, ’know where’, ’know how’ således, der tages hensyn til principperne for håndtering af GI?”

For at styre besvarelsen af denne overordnede problemformulering anvendes en række underspørgsmål, som hver især referer til en specifik del af projektets anden del.

- Hvilke elementer er indeholdt i vidensdeling?
- Hvad er en højdemodel?

Projektet skal således på baggrund af problemformuleringen munde ud i nogle guidelines for kataloget i forhold til både form, anvendelse, distribuering og indhold, ud fra at idéen om at et katalog kan medvirke til at mindske ressourcebelastningen i kommunerne og dermed fordre en bedre og mere omfattende operationaliseringen af højdemodellen i så mange af landets kommuner som muligt.

5.1 Anden del

I forhold til at besvare projektets problemformulering, påbegyndes anden del med en redegørelse for, hvad vidensdeling er og hvorfor det er en god ide netop i forhold til udformningen af et katalog, som skal fordre operationaliseringen af højdemodellen og i forhold til at mindske ressourceomkostningerne i kommunerne. Her efter reflekteres over, distributionsformen, hvor det argumenteres for, at det vil være en god idé at dele viden gennem vidensportalen KTC-viden, som er et forum, hvor

kommunerne allerede deler viden. Hvordan et konkret forum rent teknisk skal udformes, kommer afsnittet dog ikke ind på, da det ikke ligger inden for den projektfaglige profil. Herefter dykkes ned i det mere indholdsmæssige plan, hvor der indsamles og reflekteres over den viden, der skal være i katalogets tre kategorier 'Know why', 'know where', 'know how'. De efterfølgende afsnit skal beskæftige sig med dette.

Her gives en indsigt i højdemodeller og perspektiver for ISI. Derefter følger uddrag af et interview med Aalborg kommune. En kommune der allerede er langt med anvendelsen af højdemodellen, og derfor betragtes som en oplagt foregangskommune. Her redegøres for hvorvidt Aalborg kommune allerede dokumenterer deres viden eller om en dokumentation af anvendelsen kræver noget ekstra og der gives praktiske eksempler på anvendelsesmulighederne i højdemodellen og reflekteres over, hvad det er vigtigt at vide i forhold til anvendelsen. De eksempler der gives er dog ikke i en så detaljeret grad at de kan indgå som deciderede eksempler i katalogets know how del, fordi forklaringerne er på et mere overordnet niveau.

Efter hvert af afsnittene i projektets anden del redegøres det for, hvilke elementer, som skal indgå i de forskellige kategorier af 'know why', 'know where' og 'know how'.

Anden del rundes som nævnt af med en opsamling af de pointer som drages frem af hvert afsnit, og som munder ud i nogle specifikke guidelines for kataloget. Projektet kommer som nævnt ikke til at munde ud i et egentligt katalog, hvilket af ressourcemæssige grunde er ikke kan afstedkommes.

6 Vidensdeling

“Technology alone is only one contributor to success. To make a succes of GIS, managers need to understand the knowledge economy, the role of innovation, what motivates people, and the unique characteristics of geographis information.” (Longley m.fl., 2005: 405).

I citatet beskrives det hvordan en succesfuld indførelse af GIS ikke udelukkende handler om at have det rette teknologiske udgangspunkt, men at der også skal tages hensyn til bl.a. egenskaberne ved viden, hvad der motiverer medarbejderen og egenskaberne ved GI. Derfor findes det relevant at skabe en teoretisk forståelse af begrebet viden og den tilhørende vidensdeling, da viden om højdemodellen som nævnt ikke er tilstrækkelig ifølge flere kommuner(jf. afsnittet 'Problemanalyse').

Som nævnt i problemanalysen er der allerede i nogle kommuner planer om et tværfagligt samarbejde i forhold til højde modellen. Der er altså nogle kommuner som allerede har tænkt på, at man kunne få noget ud af at arbejde sammen omkring højdemodellen. I et sådant samarbejde kunne man også forestille sig at vidensdeling ville være en central brik. Dette kapitel har til formål argumentere for hvorfor det er en god idé at dele viden omkring højdemodellen ud fra en teoretisk baggrund omkring vidensdeling. I afsnittet behandles det, hvad vidensdeling er, hvorfor vidensdeling er en god idé og der reflekteres på denne baggrund for, hvorledes vidensdeling håndteres mest hensigtsmæssigt i forhold til kataloget.

Christensen tager overordnet set udgangspunktet i, hvordan vidensdeling foregår i virksomheder, men dette forhindrer dog ikke en anvendelsen af bogen som udgangspunkt for en beskrivelse af vidensdeling mellem forskellige kommuner. Mange af de samme problematikker fra vidensdeling internt i virksomheder kan overføres til vidensdeling mellem kommuner. Eksempelvis hvordan medarbejderne motiveres til at tage del i vidensdelingen og hvordan strukturelle forhindringer såsom tidspres influerer på succesen af vidensdelingen, hvilket fremgår af nedenstående citat:

“... i praksis er mere tid medarbejdernes største ønske for at kunne blive bedre til at dele viden.” (Christensen, 2004: 103) og “... at bryde videnskliker, og når medarbejdere således udtaler at de mangler tid til vidensdeling, så kan det bl.a. tolkes derhen at de ikke har tid til at ... opbygge nye muligheder for at dele viden. Derfor indsnævres viden til de kolleger som man plejer at dele viden med” (Christensen, 2004: 120).

6.1 Hvad er vidensdeling

Vidensdeling som aktivitet er en naturlig del af den daglige arbejdsgang og sker mere eller mindre ubevidst og tilfældig, når der opstår konkrete vidensbehov, f.eks. hvis en lokalplanlægger i forbindelse med lokalplanudarbejdelsen støder på nogle miljøtekniske problemstillinger, hvor denne således er nødsaget til at konsultere miljøafdelingen. Christensen skriver, at selvom vidensdeling har vundet stor udbredelse i mange kredse, er det dog stadig de færreste 'organisationer', der har en bevidst organisatorisk praksis for vidensdeling. Vidensdeling er derfor ofte kendetegnet ved at foregå tilfældig og ikke struktureret, hvilket er forbundet med både fordele og ulemper.

En ulempe ved den tilfældige vidensdeling er, at den i nogle tilfælde kommer til at virke som en form for 'brandslukning' som Christensen betegner det. Brandslukning forstået på den måde at (Ny) viden ikke inddrages ved selve udførelsen af en given opgave, men først bliver inddraget når opgaven enten er blevet løst forkert eller ikke tilfredsstillende. Derfor synes det også vigtigt, at der i forhold til vidensdeling mellem kommunerne er et forum med en vis struktur, og et formål, som rækker udover brandslukning og i forhold til at korrigere fejl og derfor synes det relevant at skabe vidensdeling omkring rammerne af et katalog.

Men som nævnt er der også fordele ved den tilfældige vidensdeling. Det at den sker uden en styring af, hvilken viden, der skal deles, hvilket ifølge Christensen er en styrke for engagementet hos de pågældende medarbejdere (Ibid.: 15). I forhold til nærværende projekt synes det dog helt afgørende, at der er styr på hvilken viden der deles, men ovenstående påpeger også at der skal være plads til en vis kreativitet i forhold til vidensdelingen, sådan at kataloget også rummer plads til at videre udvikle den viden som allerede er. Christensen skriver også at man i forhold til den mere strukturerede form for vidensdeling kan skabe en teknologisk platform, som kan indeholde eksempler på procedurer og best practise. Christensen påpeger i den forbindelse på, at det er væsentligt, at definere hvilken viden som er værdifuld viden og dermed nyttig for andre. Det handler ikke om *"... for alt i verden at dokumentere alt hvad der overhovedet kan dokumenteres..."* (Christensen, 2004: 118), men at balancen mellem for meget og for lidt dokumentation findes. Dette støtter også pointen om at det er en god idé at strukturere vidensdelingen i form af et katalog, med en struktur og nogle kategorier der definerer hvilken viden, der skal være hvor og hvad der skal med. I den forbindelse skriver Christensen, og at det er væsentligt at *"... holde*

databaserne opdaterede og strukturerede så de ikke ender med at blive en overskuelig mængde informationer inden gider at bruge tid på.” (Christensen, 2004: 120).

6.1.1 Forskellige typer af viden

Grundlæggende kan viden deles op i to – den eksplicitte viden og den tavse viden. Viden er eksplicit, hvis den uden de store problemer kan skrives ned og videreformidles til andre. Tavs viden er derimod ofte svær tilgængelig og meget vanskelig af videreformidle (Longley m.fl. 2005: 12). Eksempler på den tavse viden er f.eks. den viden som opbygges gennem et mester/lærling forhold eller den viden som er påkrævet for at bliver fortrolig med en teknologi eller et sprog. Den tavse viden udgør, ifølge (Nonaka & Takeuchi i Christensen, 2004: 105), mere end 90 % af den samlede viden og den eksplicitte viden udgør derfor kun 'toppen af isbjerget'. Desuden bliver tavs viden betragtet som en vigtig del af virksomhedens konkurrenceevne (Longley m.fl. 2005: 12). Christensen taler om at vidensdelingssituationen indeholder fire typer af 'vigtig' viden:

- *Den faglige viden*
- *Den koordinerende viden*
- *Den objektbaserede viden*
- *Den relationsbaserede viden.*

De forskellige typer af viden findes i forbindelse med aktiviteterne i virksomheden i højere eller mindre grad. Hvornår og hvor meget de forskellige typer af viden er i spil, afhænger af den opgave, der skal løses (Christensen, 2004: 66). Den faglige viden er viden medarbejderne har oparbejdet bl.a. i forbindelse med deres uddannelse, oplæring eller ved at deltage i det praktiske arbejde. Den koordinerende viden er med til at sikre at den faglige viden kombineres til en samlet indsats. Den objektorienterede viden er viden om et unikt objekt, f.eks. højdemodellen. Objektorienteret viden beskriver anvendelsen af den faglige og den koordinerende viden på dette unikke objekt (Ibid.: 67). Den relationsbaserede viden beskrives af Christensen som den måske vigtigste form for viden, da den handler om hvor viden befinder sig, og hvem der ved hvad. Denne form for viden er et spin-off af de andre typer viden og samtidig fundament for kendskabet til de andre typer viden (Ibid.: 65).

I forhold til ovenstående synes højdemodellen primært at beskæftige sig med den objektbaserede viden, hvor kataloget skal være med til at fremme forståelsen for den relationsbaserede viden. Det bliver via kataloget nemmere

at vide, hvem der ved hvad, og hvor man skal indhente viden, fordi man bare kan gå ind i kataloget og kigge.

6.1.2 Motiver for vidensdeling

Vidensdeling betragtes af Christensen som et bytteforhold imellem afsenderen og modtageren af viden. Motiverne for bytteforholdet kan ifølge Christensen deles op i tre dele – et økonomisk bytteforhold, et organisatorisk bytteforhold samt et socialt bytteforhold. Baggrunden for denne betragtning skal findes i de hidtidige måder at se vidensdeling på, nemlig at viden udelukkende flyder fra afsender, via konteksten, til modtager. Dette er ifølge Christensen en statisk måde at se vidensdeling på, da der i høj grad også sker en modsatrettet strøm af gengældelse (Christensen, 2004: 29). Gengældelsen eller bytteforholdet kan have form som viden, penge eller simpel taknemmelighed og anerkendelse. Christensen underbygger dette ved at referere til en række interview han foretog i forskellige virksomheder, i forbindelse med en undersøgelse af medarbejdernes syn på det at vidensdele. Det viste sig, modsat hidtil antaget, at medarbejderne grundlæggende gerne vil hjælpe hinanden også uden økonomisk compensation. Der er dog et stykke vej fra 'gerne at ville hjælpe' til også at gøre det. Christensen nævner et eksempel på en virksomhed, hvor medarbejderne gerne vil dele viden, men hvor viden alligevel ikke blev delt. Årsagen var, at medarbejderne ikke havde et overblik over eller tænker på hvem, der skulle modtage viden. Af frygt for at dele for meget viden ud, blev viden kun delt med de nærmeste kollegaer, selvom at andre dele af organisationen kunne have haft gavn af den 'for meget' viden (Christensen, 2004: 43).

I forbindelse med ovenstående synes et katalog at kunne afhjælpe problemet med at overskue at vidensdele, og frygten for at dele for meget viden ud, fordi man kan gå ind og dele viden inden for nogle specifikke områder som er definerede som vigtige at vide noget om for kommunerne. Dermed kan man via et katalog også skabe et bytteforhold hvor an både inden for den samme kommune på tværs af afdelinger, men også på tværs af kommunerne kan dele viden som er relevant for kommunerne.

	Økonomisk bytteforhold	Organisatorisk bytteforhold	Socialt bytteforhold
Varighed	Kort	Både kort	Lang

Det økonomiske bytteforhold handler om at delingen af viden er motiveret af økonomi, dvs. at viden kan ses som en handelsvare og er derfor reguleret af markedet. Det

		og langt	
Forudsætning	Aftale	Regler	Tillid
Kompensation	Økonomisk	Tilhørsforhold og formel anerkendelse	Gensidighed og uformel anerkendelse
Roller	Købmand	Kollega	Kammerat
Figur X: Karakteristika for de tre bytteforhold (Christensen, 2004: 98).			

handler dermed om for afsenderen af viden at opnå en så høj pris for viden som muligt og modsat – for modtageren af viden at købe viden så billigt som muligt. Christensen understreger at et økonomisk bytteforhold i høj grad handler om at undgå at blive snydt. Det kan nemlig være meget svært, som modtager af viden at skabe sig et overblik over, hvad den viden som købes indeholder samt hvor anvendelig den er (Christensen, 2004: 95).

I et organisatorisk bytteforhold er det ikke de økonomiske incitamenter, som er styrende for, hvor succesfuld delingen af viden er. I dette bytteforhold er det derimod den kollegiale og faglig anerkendelse, som er med til at motivere vidensdelingen. Viden er dermed ikke en handelsvare, men derimod et middel til at opnå anerkendelse blandt kollegaer og ledere. Indenfor det organisatoriske bytteforhold kan ledere f.eks. via regler forsøge at disciplinere vidensdelingen således, medarbejdere gennem overholdelse af disse regler opnår den formelle anerkendelse (Christensen, 2004: 97).

Det sociale bytteforhold betegnes af Christensen, som det mest oversete bytteforhold indenfor vidensdelingen. Han argumenterer for at vidensdelingen i høj grad motiveres af de mere sociale aspekter af den menneskelige ageren i f.eks. virksomhederne. Den uformelle anerkendelse og tillid mellem kammerater beskrives som væsentlige elementer i det sociale bytteforhold, og målet bliver derfor at skabe et miljø, hvor disse elementer kan styrkes (Christensen, 2004: 97).

I forhold til den kommunale forvaltning, formodes det, at alle tre former for bytteforhold vil være tilstede. Eksempelvis vil medarbejderne i kommunen med tids mellemrum deltage i diverse kurser, medhenblik på at udvide deres viden på et givet fagområde. Her vil et økonomisk bytteforhold være fremtrædende, da det vil kræve en økonomisk investering af sende den pågældende medarbejder på kursus. Det er samtidig sandsynligt at indholdet i kurset vil have stor indflydelse på beslutningen om at deltage. Er den viden kurset tilbyder ikke er i overensstemmelse med den økonomiske ramme, vil det ikke være hensigtsmæssigt at deltage i kurset. Man kan også forestille sig at der både er organisatoriske og sociale bytteforhold i kommunalt regi, hvor

vidensdelingen i et katalog kan bidrage til denne vidensdeling og gøre den mere struktureret og brede den ud til flere kommuner og afdelinger. Dermed synes at katalog at være af organisatorisk art, men den synes stadigvæk at foregå på eget initiativ i forhold til at det er medarbejderne selv som kan gå ind og hente viden og hjælpe hinanden. Kataloget skal dermed ikke erstatte andre former for vidensdeling, men den kan lette byrden i forhold til at viden og vidensdeling bliver nemmere tilgængeligt.

6.1.3 Opsamling på vidensdeling

I forhold til ovenstående drages herunder nogle pointer ud som er vigtige at få med i forhold til de guidelines som skal danne ramme om kataloget. Vidensdeling synes at kunne gøre praksis omkring højdemodellen til mere end blot brandslukning og fejlregulering, og at kommunerne kan vinde meget rent ressourcemæssigt ved at vidensdele, fordi alle ikke behøves at opfinde den dybe tallerken. Kommunerne kan med andre ord trække på hinandens erfaring. Her er det også vigtigt at påpege at alle kommuner skal indgå i vidensdelingsarbejdet, men at det i første omgang er de kommuner, som er langt i forhold til operationaliseringen som skal danne foregangskommuner for de andre, hvorefter alle langsomt kan begynde at byde ind med den viden de efterhånden får ud fra deres egen praktiske erfaring og fra kataloget.

Det, at vidensdelingen foregår på en teknologisk platform, som er struktureret, sådan at den definerer hvilken viden, som skal være hvor, er også en vigtig pointe at få med. Men det er også vigtigt at kataloget rummer plads til kreativitet og innovation, sådan at den eksisterende viden kan forædles – at man hele tiden fremmer best practise.

Det skal også pointeres at kataloget ikke skal erstatte andre former for vidensdeling og vidensindsamling, men at det kan lette byrden i forhold til at skulle berette om det man selv ved, at finde viden om det man ikke lige ved noget om osv.

I forbindelse med den nemme tilgængelighed og strukturen på vidensdelingen synes forummet, hvor kataloget skal placeres også at være vigtigt. I nedenstående afsnit reflekteres det netop over hvilket forum, som skal danne ramme om vidensdelingen, og dermed fungere som teknologisk platform for kataloget.

7 Katalog som vidensportal på KTCviden

Afsnittet har til formål at argumentere for hvorfor kataloget skal ligge på Internettet samt præsentere, hvad KTC viden er og argumentere for, at det er her vidensdelingen skal foregå, samt reflekteres over strukturen herinde for.

I forhold til at kataloget skal fungere som vidensdelingsportal og at det er en god ide at bygge vidensdeling op omkring en teknologisk platform ses Internettet, som et godt sted, hvor en sådan platform kan bygges på. Internettet fungerer allerede i dag som en gigantisk vidensdelingsportal, og det bliver stadig mere naturligt for mange at søge viden via Internettet. Begrebet at 'Google' noget er et tydeligt eksempel på, at hvis man søger en specifik viden om et emne, så benytter man 'bare' Google til at søge med.

Nettet kan også fremme tilgængeligheden til kataloget sådan, at alle kommuner uanset nuværende parathedsniveau har adgang til viden. Her synes det også vigtigt at man deler viden et forum som kommunerne allerede indgår i, så der ikke skal etableres endnu et forum for vidensdeling. KTCviden er i denne sammenhæng oplagt, da vidensdeling allerede foregår her og at mere end 98 % af alle kommuner er repræsenteret i dette forum. Kataloget skal fungere som en del af det allerede eksisterende KTCviden, hvor det er brugerne (kommunerne), der former indholdet, dvs. redigerer og uploade viden i kataloget således, indholdet til en hver tid repræsenterer "Best practise" og den nyeste viden om brugen af højdemodellen. Det er tanken at en vidensdeling, som er forankret i et internetbaseret miljø kan ses som et godt supplement til eksempelvis seminarer og kurser omkring specifikke områder, hvor viden også kan deles og indhentes. På den måde bliver vidensdelingen leverandøruafhængig og gratis for kommunerne. Det er oplagt, at de mange ILDSJÆLE, der findes rundt om i de danske kommuner deler deres viden og ekspertise til gavn for både kommuner med lavt vidensniveau og hinanden.

7.1 KTCviden - Historie og formål

Kommunal Teknisk Chef forening oprettede i slutningen af 2002 KTC Viden Center, som skal opfylde et ønske om at skabe en portal for vidensdeling mellem ansatte i plan-, teknik og miljøsektoren. I 2006 skete en omfattende modernisering af KTC Viden Center bl.a. pga. de nye udfordringer kommunalreformen ville tilføre (KTCa, 2008). Det overordnede formål med KTC viden er at " ... give kommunerne mulighed for, på en nem måde at tilgå

netværk, viden og få hurtig og effektiv hjælp til den daglige sagsbehandling og personaleudvikling i de tekniske forvaltninger.” (KTCb, 2008). Som nævnt er den primære målgruppe de ansatte indenfor plan-, teknik- og miljøområdet i KTCs medlemskommuner, men ansatte i staten og regionerne samt det privat erhvervsliv har også mulighed for under særlige forhold at på adgang til KTC viden.

Det er i høj grad brugerne af KTC viden, som skal sørge for at tilgangen af viden i form af dokumenter, filer og eksempler på best practise er konstant, dvs. det er op til kommunerne selv at være med til at opbygge og realisere vidensdelingen, hvilket det også hovedsageligt vil være i forhold til det indholdsmæssige i kataloget. Af samme årsag er der i hver af kommune tilknyttet en medarbejder, som skal sørge for at viden om KTCviden bliver formidlet bredt i kommunen (KTC1, 2007). Grundlæggende består af KTC Viden af to vigtige redskaber, som tilsammen skal forbedre muligheden for medarbejderne i de tekniske forvaltningers mulighed for at udveksle og dele viden samt af styrke de kommunale bånd. De to redskaber er hhv. en fildelingsfunktion og et kompetencenet, som vil blive beskrevet i det følgende (KTC3, 2008).

7.2 Fildeling

Fildeling er et af de to redskaber som muliggør deling af filer med forskelligt indhold. Det er muligt for de medarbejdere, som har oprettet en brugerprofil på KTC Viden at dele sin viden således, at andre med behov for viden kan få gavn af den. Det kan f.eks. være procedurer, best practise - eksempler, svarbreve, projektbeskrivelser, myndighedsafgørelser, brochurer og notater. Et af hoved koncepterne i

På KTC Viden er at det ikke er hensigtsmæssigt at 'den dybe tallerken opfindes gang på gang i forskellige kommuner. Derfor er det væsentligt at medarbejdere i besiddelse af værdifuld viden og erfaringer gennem KTC viden deler viden om f.eks. højdemodellen. På den måde kan der både spares ressourcer i form af tid og penge til udvikling (KTC3, 2008).

Fremgangsmåden for vidensdelingen er forholdsvis simpel som KTCviden skriver i deres produktark: *”Når du har lyst til at dele din viden med andre - det kan være et link, en procedure eller en anden fil fra din kommune, skal du blot klikke på ”opret afsnit” og følge vejledningen. En omhyggelig kategorisering af indholdet sikrer at dokumenter, dialoger, spørgsmål og svar nemt kan findes frem og hvis du konfigurerer din personlige brugerprofil, kan*

du tillige sikre dig at du bliver holdt ajour når der kommer nye dokumenter, spørgsmål eller nyheder de emner som du overvåger.”(KTCc, 2008).

7.3 Kompetencenet

Kompetencenettet er en betegnelse, der benyttes om kommunernes forskellige medarbejderes mulighed for at styrke og forbedre deres individuelle kompetencer. Funktionaliteten er at medarbejderne i de enkelte

Fagområder	Antal Kategorier
Byg og Bolig	103
Digital forvaltning	29
Forsyning	65
Klima	0
Ledelse, Kompetence og Organisation	78
Miljø og grundvand	230
Natur og overfladevand	68
Plan	37
Veje, trafik og Trafiksikkerhed	61
I alt	671

Figur 7.1: Viser fordelingen af kategorier på de 9 overordnede fagområder (KTCe, 2008).

kommuner kan stille et spørgsmål på kompetencenettet, som så vil blive besvaret af de medarbejdere fra andre kommuner, som er i besiddelse af tilstrækkelig kompetence til at besvare spørgsmålet (KTCd, 2008). Kompetencenettet er i stand til at matche andre faglige profiler til det spørgsmål, som er stillet, da brugerne ved

oprettelse af en bruger profil bliver bedt om at angive, hvilke fagområder og kategorier vedkommende har interesse i. Når indholdet i spørgsmålet kategoriseres er det muligt at finde frem til de personer, som kunne tænkes at besidde viden på det pågældende område. Sandsynligheden for at der findes nogle personer, der er i stand til at svare på spørgsmålene er store, da der er registreret over 5500 brugerprofiler på KTC viden (KTC3, 2008). Kategorisering af indholdet i filer, dokumenter o.a. er omdrejningspunktet i KTC Portalens funktioner. Kategoriseringen sker, når der oprettes et nyt indhold på portalen, hvilket betyder at indholdet kategoriseres efter dets faglige tilhørsområde. KTC portalen opdeler fagområderne i 9 overordnede områder med tilhørende 671 forskellige kategorier jf. figur 7.1. Som det fremgår af figuren er KTC viden meget omfattende og indeholder således mange forskelligartede emner. Den omfattende inddeling af indholdet i forskellige kategorier gør det, som skrevet, muligt at forbedre vidensdelingen mellem brugerne i de forskellige kommuner. Brugerne af kompetencenettet vil løbende og måske dagligt modtage e-mails vedrørende viden, nyheder og andet fagligt stof omhandlende de faglige interesseområder, som den pågældende bruger har angivet ved oprettelsen af brugerprofilen (KTC1, 2007).

Netop inden for kompetence nettet kunne man forestille sig at kataloget kunne placeres, hvor det fik et selvstændigt fagområde. Man kunne også forestille sig at kataloget kunne spredes ud i de eksisterende fagområder fordi de netop refererer til dem, men så vil idéen om den nemme tilgængelighed og overskuelige struktur gå tabt og derfor synes det vigtigt, at man skaber en selvstændig struktur inden for kataloget.

7.4 Opsamling

I henhold til vidensdeling synes denne at kunne forbedre og forædle den viden, som er i kommunerne. Men som det fremgår, kan viden også blive for tilfældig og ustruktureret og i denne forbindelse er det godt at skabe en struktur for vidensdelingen. KTC- Viden synes at være et oplagt sted at lægge viden ud fra kommunernes side fordi, det er et forum hvor viden allerede deles af kommunerne. Uden en nærmere undersøgelse af KTCviden syntes den at være en smule uoverskuelig. Det faktum at der er 671 forskellige kategorier, hvor man kan uploade viden gør ikke KTCviden mere overskuelig. Dermed skal kataloget struktureres på en anderledes måde inden for vidensportalen således, omdrejningspunktet bliver højdemodellen og ikke de mange kategorier dvs. at højdemodellen bliver en kategori for sig. En kategori som har en selvstændig struktur, og som fungerer lidt anderledes end de andre fagområder herinde for.

8 Højdemodeller

Nærværende kapitel indeholder en deskriptiv gennemgang af elementerne omfattet af begrebet højdemodel. Kapitlet skal give en baggrundsviden omkring forholdene tilknyttet de forskellige aspekter af højdemodellerne set i et mere generelt perspektiv. Kapitlet initialiseres af spørgsmålet "Hvad er en højdemodel?" og inddeles i flere dele, som hver især besvarer deres del af spørgsmålet, startende med et **historisk tilbageblik** på udviklingen indenfor kortlægningen med højden og højdemodeller som opdrejningspunkt. Dernæst følger et indblik i, hvordan **højdemodeller fremstilles** vha. laserscanning og til slut præsenteres et afsnit om, hvordan **højdemodeller kan anvendes**.

Det reflekteres efter hvert af kapitlets afsnit over, hvilke informationer, som er vigtige at drage med i kataloget inden for de tre kategorier. Afsnittet afsluttes med en opsamling, som summerer op på disse refleksioner i forhold til at opstille guidelines for et katalog.

Inden gennemgangen af de forskellige dele, indledes der med en definition af begrebet højdemodel samt en kort beskrivelse, hvad der kendetegner en højdemodel. Ole Jacobi giver i en artikel i GIS I DANMARK en glimrende beskrivelse og definition af, hvad en højdemodel er. Denne definition benyttes derfor også i nærværende projekt.

Beskrivelse.

*"Opmåling af en terrænoverflade foregår ved registrering af de tre koordinater X,Y og Z til en større mængde punkter, fordelt ud over terrænet. Punktfordelingen kan variere meget. Ofte vil man organisere punkterne i et regelmæssigt net, fx et kvadratnet. Man kan også opsøge de steder i terrænet som skæres af vandrette planer, hvorved punkterne bliver placeret i højdekurver. Endelig kan man opsøge særligt markante terrænformer og placere punkterne, så de kan beskrive disse. (...) De indmålte punkter udgør sammen med en interpolationsmetode en **Højdemodel**."*

(Jacobi, 1994:61)

Definition.

"En digital højdemodel er en numerisk model af en terræn-overflade som sammen med en matematisk interpolationsprocedure gør det muligt at beregne koten til et vilkårligt punkt på den terrænoverflade modellen dækker."

(Jacobi, 1994:61)

En digital højdemodel er, som det er tilfældet med alle andre modeller, en generalisering af virkeligheden. Det vil derfor kræve et uendeligt antal indmålte punkter, hvis modellen skal stemme overens med virkeligheden. Generaliseringsgraden har indflydelse på kvaliteten af højdemodellen, dvs. desto længere der er mellem de indmålte punkter desto grovere bliver modellen. Modellens grovhed har indflydelse på, hvor godt det er muligt at simulere f.eks. oversvømmelser efter kraftige skybrud. Er modellen for grov, er det ikke muligt at simulere vandets bevægelse ved små højdeforskelle, dvs. jo finere modellen er, jo bedre bliver resultaterne af simuleringerne. Danmark er netop kendetegnet ved, at det er de små højdeforskelle, som er repræsenteret i størst omfang, og de er derfor vigtige at tage hensyn til (Gregor, 2006:7).

8.1 Et historisk tilbageblik

Højdemodeller og i særdeleshed højden har, gennem historien, altid været områder, som mennesket har interesseret sig for. Inden for den topografiske kortlægning var det militære interesser, der omkring 1800 gjorde, at højden for første gang blev indtegnet på kort (som Lehmannske bakkestreger) (Lavridsen, 2004:65). Højdekurver, som de kendes i dag, blev første gang vist på kort efter den første danske topografiske opmåling fra 1842 til 1899, dengang med en ækvidistance på 5 fod. Senere med metersystemets indførelse blev højdekurverne angivet med en ækvidistance i intervaller på hhv. 2,5 meter og 5 meter. I 1954 påbegyndte Geodætisk Institut fremstillingen af 4 cm (1:25 000), 2 cm (1:50 000) og 1 cm (1:100 000) kort (GI, 1978: 28). Disse kort havde deres højdeangivelser fra de tidligere topografiske kortlægninger, som var blevet fortaget i Danmark. De hidtidige landsdækkende højdemodeller og i særdeleshed de digitale, bygger alle på højdeangivelser fra omkring slutningen af de 19. århundrede.

8.1.1 Landsdækkende digitale højdemodeller

Danmarks første landsdækkende digitale højdemodel kom i 1985 og havde en middelfejl på ca. 1,5 - 2 m i højden og byggede på en interpolation af 5-m kurverne fra 2 cm kortet. Højdemodellen blev udarbejdet af Danmarks Tekniske Universitet til brug i Statens Teletjeneste⁴ (Larsen m.fl, 1999: 1). Statens Teletjeneste havde ansvaret for udbredelsen af telekommunikation i Danmark, og de fik med højdemodellen mulighed for, på baggrund af computersimuleringer at beregne, f.eks. den optimale placering af sendemaster.

KMS udarbejder nogle år senere en højdemodel (D50), ud fra samme datagrundlag og med samme middelfejl. D50 blev benyttet af flere nationale organisationer, f.eks. amterne. Amterne kom i starten af 1990'erne til den erkendelse, at udbredelsen af GIS kunne hjælpe med til at lette administrationsbyrden og gøre den mere smidig. GIS havde sit primære virke indenfor opgaver, relateret til natur og miljøområdet - her blev forskellige GIS-værktøjer indarbejdet i administrationen, bl.a. værktøjer til håndtering af 2½D og 3D. Modellering vha. 2½D og 3D blev bl.a. benyttet i udpegningen af områder med særlige drikkevandsinteresser og naturgenopretning. D50 indgik bl.a. i kontrollen af hydrogeologiske modeller, der blev brugt til interaktiv konstruering af grundvandsmagasiner. Højdemodellen var den virkelighed, som var nødvendig for at grundvandet i modellerne var under jorden (Gregor, 1999:165).

Efter igangsættelsen af Danmarks 4. topografiske opmåling i 1995, som bl.a. resulterede i TOP10DK, etablerede KMS i 1997 en ny og forbedret højdemodel, dog stadig med samme middelfejl. Højdemodellen var en interpolation af 2.5 m højdekurverne fra TOP10DK. I 1998 udførte KMS forsøg med laserscanning⁵ og SAR-interferometri⁶ til fremstilling af højdemodeller med en middel på 10-15 cm i højden.

Det er ikke kun KMS, som har fremstillet digitale højdemodeller i den senere tid. I 1995 udgiver Kampsax Geoplan for første gang DDO (Dansk Digital Ortofoto) samt en tilhørende landsdækkende digital højdemodel med en

⁴ Statens Teletjeneste havde ansvaret for *"dels de udlandsvendte teletjenester dels den indenlandske telegram- og fonotelextjeneste og rundspredningen af radiofoni og TV samt den indenlandske maritime teletjeneste"* (SA, 2007)

⁵ Ideen om at anvende laserscanning til højdebestemmelse er ikke ny, da den har eksisteret lige så længe som laseren. De første anvendelser af laserscanning til højdebestemmelse blev foretaget tilbage i 1970'erne, men det er først efter udviklingen af GPS, at laserscanning kan benyttes i forbindelse med kortlægningsopgaver. (Flatmann m.fl. 2000)

⁶ syntetisk apertur radar interferometri. Emnet vil ikke blive behandlet yderligere.

middelfejl på 1 m – 1,5 m, i et 20 x 20 m grid, som benyttes til fremstillingen af DDO. Kampsax forbedrer løbende højdemodellen vha. laserscanning, startende i slutningen af 1990'erne med København (Område på 600 km² bliver laserscannet). Senere blev laserscanningen udvidet til også at omfatte større byer som Århus, Odense og Ålborg.

Dengang var interessen for denne nye højdemodel stor, hvilket de næste to eksempler viser.

Carsten Sandgaard, landinspektør ved anlægsområdet under Vejdirektoratet, sagde i Jyllandsposten vedrørende den, dengang, nye højdemodel at:

"Ideen er god. Vi arbejder meget med den tredje dimension, når vi planlægger en vej, og kan de nye kort spare os for nogle arbejdsgange, er vi absolut interessede," (JP, 2000).

Per Ole Heltov, direktør for Mobilnet hos Tele Danmark var også positiv stemt over for denne nye højdemodel og sagde i samme artikel at:

"Vi bruger allerede digitale kort og landskabsmodeller. Når vi for eksempel udbygger mobilnettet, er vi meget afhængige af landskabsforhold - om det er en sø, en skov eller en bakke, signalerne skal passere. Med et digitalt kort som grundlag kan vi simulere, hvordan radiobølgerne opfører sig. Det sparer både tid og penge i arbejdet med at opsætte nye antenner,"(JP, 2000).

Eksemplerne viser at der allerede i begyndelsen, hvor laserscanning var i sin vorden, var interesse for de muligheder forbedrede digitale højdemodeller kunne give.

Udover Kampsax (nu COWI) har også firmaet BlomInfo A/S, siden 1999, udført laserscanning til forskellige formål bl.a. for kommunerne, Vejdirektoratet og rådgivende ingeniørfirmaer (blomInfo, 2006). Højdemodellernes anvendelsesmuligheder er mangfoldige bl.a. til vejprojekter, generering af 3D landskabs- og bymodeller, spildevandsprojekter i det åbne land, volumenberegning af affaldsdeponering og naturgenopretning. Blominfo leverede også den første kommunedækkende højdemodel til Helsingør Kommune i 2001 (BlomInfo, 2001). Firmaet Scankort har også i de senere år gennemført laserscanninger til brug ved kortlægning.

Siden laserscanningen blev introduceret i Danmark er mange mindre og større områder blevet opmålt, bl.a. hovedstadsområdet, som beskrevet ovenfor. Behovet for nøjagtige højdemodeller, ikke bare i byområderne, men i særdeleshed i det åbne land gjorde, at både COWI og BlomInfo/Scankort i 2005/2006 påbegyndte en landsdækkende laserscanning.

Behovet kan kædes sammen med forankring i følgende forudsætninger. Forudsætninger som er vigtige at have med i et katalog sådan at kommunerne

kan se både nødvendigheden i at bruge den nye højdemodel og fordelene ved den.

Forældede landsdækkende højdemodeller.

De gamle højdemodeller er baseret på opmåling foretaget i slutningen af 1800 tallet og med en nøjagtighed på 1 – 2 meter er de derfor ikke tidssvarende, hvilket gør at behovet for en udskiftning er højaktuel.

Topografien i Danmark

(små højdeforskelle, mange vådområder) Danmark er et meget fladt land, hvor de små højdeforskelle har store konsekvenser for f.eks. oversvømmelse. For at kunne simulere ændringerne ved små højdeforskelle er det nødvendigt at have en detaljeret digital højdemodel med høj nøjagtighed.

Klimaforandringer

Incitamentet som følge af den globale opvarmning, som stiller krav om en forbedret og standardiseret indsats imod følgerne af klimaforandringerne. Bl.a. gennem forbedrede simuleringsmuligheder af havniveaustigninger.

Krav fra lovgivning EU-lov og DK-lov

Krav fra EU vedrørende alle former for vandmiljøer er et væsentligt incitament for at skabe en landsdækkende højdemodel.

Strukturreformen

Kommunerne har overtaget en lang række opgaver fra amterne, som gør, at de med fordel kan anvende en mere nøjagtig højdemodel.

Laserscanning

Udviklingen indenfor laserscanning specielt i forhold til anvendelsen af GPS har bevirket, at det er blevet muligt at lave præcise højdemodeller fra luften (Flatmann m.fl. 2002). Selve håndteringen af de mange måledata (punktsky), som laserscanneren frembringer, er blevet markant forbedret. COWI som var først med en landsdækkende digital højdemodel på baggrund af laserscanning har samarbejdet med Institut for matematisk modellering i regi af datalogisk institut ved Århus Universitet om at skabe nogle algoritmer, der kan håndtere de mange data hurtigere (COWI, 2006).

8.1.2 Opsamling

I forhold til ovenstående synes det vigtigt at der i katalogets 'know why' del er en historisk introduktion til højdemodellen, og at det pointeres at modeller af ældre årgange er for upræcise i forhold til de ovennævnte behov, som i dag skal varetages i kommunerne bl.a. i forhold til modellering af de små højdeforskelle i Danmark, nye lovkrav, strukturreformen, klimaforandringerne osv. Derfor er refleksionerne fra ovenstående afsnit omkring historien bag

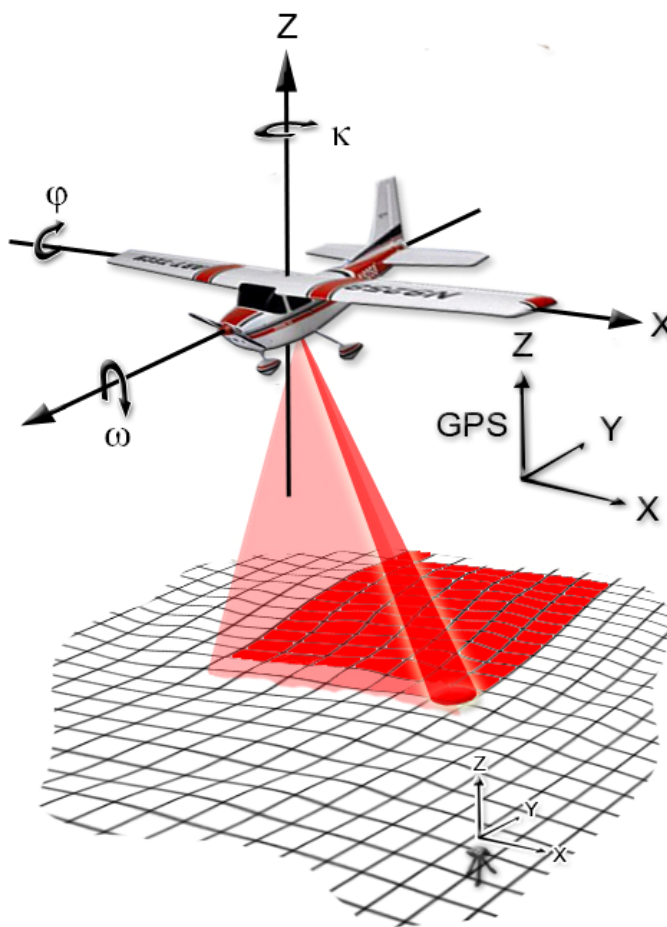
højdemodellen, og de behov den nye landsdækkende højdemodel kan varetage vigtige at medtage i forhold til 'know why' – kategorien. En kategori som derfor med fordel synes at kunne fungere som en mere statisk del af kataloget, der skal indeholde en grundlæggende viden. En viden som løbende kan udbygges, hvis man i kommunerne finder det nødvendigt at tilføje viden omkring højdemodellen.

8.2 Fremstilling af flybårne laserscannede højdemodeller

Dette afsnit skal give en introduktion til fremstillingen af højdemodeller vha. flybåren laserscanning. Det er vigtigt at have kendskab til fremstillingen, da det give en forudsætning for at vide, hvilke egenskaber højdemodellerne besidder, der er altså her tale om en høj grad af nødvendig know why. Laserscanning fra fly er en kompleks og videnstung opgave, som i sig selv omfatter en massiv forskningsindsats, af samme årsag vil der igennem afsnittet blive fokuseret på de mere generelle principper vedrørende teknologien.

8.2.1 Selve teknikken

Laserscanning fra både luften og landjorden betegnes LiDAR eller LADAR (Light/Laser Distance And Ranging). Helt forsimplet så er laserscanning, afstandsmåling vha. af laserlys. Denne proces foregår mange tusinde gange i sekundet, mellem 50 000 og 100 000 gange – (Scankorts Litemapper 5600, helt op til 200 000 gange i sekundet). Det er muligt at beregne X, Y og Z koordinaten til et vilkårligt punkt på terrænoverfladen, hvis parametrene fra hhv. laserscanneren, GPS (Global Positioning System) og INS (Inertial Navigation system) kombineres. Ved indsamlingen af højdedata til fremstilling af højdemodellen måles afstanden, fra fly til terræn, løbende i en fejende bevægelse diagonalt med flyveretningen se figur 8.1. Afstanden



Figur 8.1: Illustrerer princippet ved laserscanning. Udarbejdet af undertegnede.

bestemmes ud fra den tid laserlyset er om at bevæge sig fra laserscanneren til terræn og tilbage igen. Laserscanneren måler i en fejende bevægelse for at opnå en sammenhæng i de indmålte data allerede i forbindelse med selve scanningen. Den fejende bevægelse kan opnås via forskellige metoder, som hver især giver forskellige scanningsmønstre og sammenhæng i data. Metoden scankort benytter til at skabe den fejende bevægelse, i forbindelse med fremstillingen af 'højdemodellen' kaldes rotating polygon. Laserstrålen rammer et roterende spejl formet som en polygon og derved opnås en regulær sammenhæng i data (Wehr m.fl., 1999: 77). Den fejende bevægelse afgrænses af selve scanningsbredden, som bl.a. hænger sammen med flyvehøjden. Ud fra en økonomisk betragtning, så er en bred scanning at foretrække (mindre flyvetid), men nøjagtigheden kan forringes pga. bredden, da scanningen længst fra centerlinien har en spids angrebsvinkel.

Lasersignalet der udsendes, reflekteres på terrænoverfladen og sendes dermed retur til laserscanneren, men på grund af, at lasersignalet spreder sig og dannet et 'footprint' på terrænet, så vil der være mere end ét retursignal (ekko). Selve lasersignalet i Scankorts Litemapper 5600, som er benyttet til fremstilling af 'højdemodellen', har en spredning på $\leq 0,5$ mrad, dvs. en stigning i footprintets størrelse på 50 cm pr. 1000 m. (IGI, 2008: 1). Det er derfor almindeligt at kun det første og sidste retursignal registreres, men det afhænger af opmålingsopgaven (Rasmussen, 2005: 36). De forskellige retursignaler vil, afhængig af de udsendte lasersignalers bølgelængde, og hvilken terræntype de reflekteres af, have forskellig intensitet. Bølgelængde på mellem 500 nm og 1500 nm er normalen ved laserscanning (Flatmann, m.fl., 2000: 10). Scankorts laserscanner opererer med en bølgelængde på 1550 nm. (IGI, 2008). Forskellen i intensiteten kan sige noget om, hvilken terræntype der er tale om, og det er muligt at skelne terræntyperne fra hinanden ved at se på forskellene i intensiteten. Korte bølgelængder kan anvendes i forbindelse med kortlægning af lavvandede områder, da signalet kan gennembryde vandoverfladen, men højst ned til 60 m (Irish m.fl., 1999: 125).

De gennemgaaede forhold er langt fra nok til at kunne bestemme afstanden fra fly til terræn og slet ikke i forhold til et kendt reference system. Derfor er det nødvendigt at vide, hvor flyet befinder sig (positionen), og hvordan det bevæger sig i forhold til flyveretningen (orienteringen). Derfor er flyet forsynet med GPS og et INS. Flyets position bestemmes kontinuerligt på centimeter niveau, flere gange i sekundet, vha. differentiell GPS (Balstrøm mfl., 2006: 104). INS bestemmer flyets orientering mere end 100 gange pr.

sekund, gennem en måling af drejningerne omkring flyets tre akser ϕ , ω , κ jf. figur 8.2. INS er opbygget af accelerationsmålere og en række gyroer, som i kraft af deres egenskaber kan måle rotationen i de nævnte akser. En gyro er bygget op omkring et svinghjul, som er hængt op i to akser og pga. konstruktionen vil svinghjulet altid forblive i den samme position. Aksernes udsving i forhold til svinghjulet giver dermed gyroens relative orientering. Da gyroen bygger på egenskaberne ved tyngdekraften kan gyroens absolutte orientering også måles, da gyroen efter en periode vil rette sig ind efter jordens magnet felt - positionere sig i forhold til nord og syd. En væsentlig ting, der er vigtig at have in mente er at gyroen ikke kan konstrueres 'helt perfekt', dvs. små skævheder i gyroen gør at den absolutte orientering forandres over tid – kaldet "gyro drift" (Flatmann, m.fl., 2000: 12). De høje nøjagtigheder, laserscanning kan afstedkomme er afhængig af, at data fra GPS og INS kombineres. GPS har en langsom opdateringsfrekvens og vil derfor alene ikke kunne give de høje nøjagtigheder. INS måler flyets absolutte og relative position over 100 gange i sekundet, men "driver over tid". Kombinationen af de to metoder vil derfor eliminere disse fejlbidrag, da GPS, et par gange i sekundet, giver INS en ny absolut position. Der er forskellige måder at kombinere data fra de to metoder på (ikke koblet, løst koblet og koblet), hvilken metode, der vælges er en afvejning af forskellige parametre, f.eks. om dataprocesseringen skal foregå i real tid eller som en postprocessering.



Figur 8.2: Viser et gyroskop med de 2 akser omkring et svinghjul (Strategycenter, 2008).

Kobles de forskellige data fra hhv. laserscanneren, GPS'en og INS sammen, er det muligt at beregne en 3d koordinat til samtlige punkter, som er blevet registreret og derigennem danne en DTM og eller DSM. Forinden genereringen af bl.a. DTM og DSM og selve scanningen af et givet område er det nødvendigt at planlægge, hvorledes laserscanningen skal foregå. Det er nødvendigt at tage stilling til parametre som flyvehastighed, flyvehøjde, side overlap, scanningsfrekvens, punkttæthed pr. m² osv.

8.2.2 Selve scanningen

Først og fremmest er det den enkelte opgave, som er styrende for, hvordan laserscanningen skal foregå, dvs. hvilke indstillinger og parametre, der skal

indgå. Der er stor forskel på om opgaven vedrører opmåling af f.eks. højspændingsledninger eller opmåling til brug ved visualisering af forskellig art. Afhængig af opgaven stilles der forskellige krav til bl.a. nøjagtigheden og punkttætheden ved laserscanningen. En opmåling af højspændingsledninger kræver en høj nøjagtighed og punkttæthed for at kunne give et pålideligt resultat. Disse krav stiller igen forskellige krav til, hvordan selve laserscanningen, dvs. dataindsamlingen skal foregå. Det kommende eksempel illustrerer dette godt.

Eksempel: Dette eksempel viser, hvordan en laserscanner (Model: LMS Q560) fra det Østrigske firma Riegl, foretager en laserscanning. Denne type laserscanner er identisk med den laserscanner Scankort anvender til at fremstille 'højdemodellen'. Parametrene i eksemplet er ikke identiske med dem benyttet af Scankort, men illustrerer blot en af de mulige opsætninger laserscannerne kan indstilles til. Hvordan en konkret opsætning skal se ud er, som skrevet, afhængig af hvilken opgave der skal løses. Parametrene som optræder i eksemplet svarer til en laserscanning, hvor højdenøjagtigheden skal være relativ god.

Et fly flyver i en højde på 500 meter med 200 km/t og foretager en laserscanning med en bredde på ± 30 deg. Der bliver foretaget 120 scanningsstriber pr. sekund med en impulsfrekvens på 200000 Hz. Resultatet af denne scanning bliver en scanningsbredde på 577 meter og en

Operational Parameters		
@ 50 m AGL / 30 kts	helicopter	150 pts / m ²
@ 100 m AGL / 40 kts		56 pts / m ²
@ 200 m AGL / 40 kts		28 pts / m ²
@ 300 m AGL / 40 kts		19 pts / m ²
@ 300 m AGL / 100 kts	fixed-wing aircraft	7.5 pts / m ²
@ 500 m AGL / 100 kts		4.5 pts / m ²
@ 700 m AGL / 100 kts		3.2 pts / m ²
@ 1000 m AGL / 100 kts		1.1 pts / m ²
@ 1200 m AGL / 100 kts		0.9 pts / m ²
AGL: Above Ground Level kts: knob		

Figur 8.3: Punkttætheden ved forskellige højder og flyve- hastigheder med Scankortslaserscanner Litemapper 5600 (IGI, 2008: 2)

gennemsnitsafstand mellem punkterne på terrænoverfladen på 47 cm samt en afstand på 46 cm mellem de parallelle scanningsstriber. Dette giver til sammen en gennemsnitlig punkttæthed på 4,2 punkter pr. m² (Riegl, 2008: 5). I figur 8.3 ses de forskellige punkttætheder som den laserscanner Scankort

benytter sig af kan give ved forskellige indstillinger. Det er tydeligt at antal punkter pr. m² hænger sammen flyets hastighed og flyvehøjde. Lav hastighed og lav flyvehøjde giver en høj punkttæthed - modsat en høj hastighed og høj flyvehøjde, som giver en lav punkttæthed.

Planlægningen af en laserscanning beskæftiger sig på mange områder med de samme elementer som planlægningen af en fotogrammetrisk kortlægning. Overordnet set definerer opgaven, hvilket geografisk område laserscanningen skal foregå i, og med baggrund i kendskabet til geografien skal selve flyvningen planlægges bl.a. i forhold til, hvordan de forskellige flyvelinier skal placeres. De placeres ud fra en vurdering af fra hvilken højde, med hvilken hastighed samt hvor meget sideoverlap, der skal være mellem flyvelinierne. Sideoverlappene skal både sikre, at der ikke opstår 'huller' i dataindsamlingen og samtidig sikre en kontrol af de forskellige flyveliniers indbyrdes placering og nøjagtighed. En væsentlig pointe er at flyvehøjden ikke har stor indflydelse på nøjagtigheden, men i højere grad influerer på punkttætheden, som det også blev præsenteret i eksemplet. Det er derfor i høj grad punkttætheden, som bliver en af de afgørende faktorer for, hvor omkostningsfuld laserscanningen bliver. Sidst planlægges en flyvelinie ortogonalt på de øvrige flyvelinier, som kontrol af laserscanningen (Flatmann m.fl., 2000: 16).

8.2.3 Fejkilder ved laserscanning

Laserscanning er som beskrevet en kombination af mange forskellige parametre, som hver især har indflydelse på det endelige resultat. Det er væsentligt at have et kendskab til, hvilke fejkilder de forskellige parametre repræsenterer, og hvor store disse fejkilder er. Nogle fejkilder har større indflydelse på resultatet end andre og derfor mere vigtige at tage højde for. De forskellige elementer, såsom afstandsmålingen, positioneringen og orienteringen bidrager således alle til den samlede fejl.

Afstandsmålingen indeholder en række forskellige fejlbidrag, som med den rigtige behandling dog kan betragtes som minimal. De forskellige fejl, der har indflydelse på afstandsmålingen er, fortolkningen af lasersignalet, tidsmålerens præcision og den fysiske sammensætning af terrænoverfladen. Fortolkningen af signalet spiller ind på, hvor godt det er muligt at definere forskellen mellem det afsendte og det modtagne lasersignal (Flatmann m.fl., 2000: 18). Sollys er en faktor, som spiller ind på denne fortolkning, og derfor kan det være en fordel at foretage laserscanningen om natten. Præcisionen af tidsmåleren betegnes som en tilfældig fejl, som ikke har den store indflydelse

på den samlede fejl. Den fysiske sammensætning af terrænoverfladen, som signalet reflekteres på, har en større indflydelse på den samlede fejl, da lasersignalet kan blive bremset eller afbøjet af f.eks. glas eller vandoverflader, men også i nogle tilfælde blive absorberet af overfalden, som det er tilfældet med asfalt. Desuden kan lasersignalet delvist gennemtrænge visse overflader, f.eks. vegetation (Baltsavias, 1998: 208).

Den absolutte **Positionering**, indeholder en række fejlbehæftede elementer, som har stor indflydelse på den samlede nøjagtighed ved laserscanningen. Den absolutte position stammer overvejende fra GPS observationerne og det er derfor herfra, at de fleste fejlbidrag skal findes. Det samlede fejlbidrag fra positionsbestemmelsen er typisk mellem 5 og 15 cm (Baltsavias, 1998: 209).

De forskellige fejlbidrag i forhold til positionsbestemmelsen er bl.a. en nulpunktsforskydning mellem GPS og laserscannerne, dvs. at der kan opstå en fejl, hvis kalibreringen ikke har taget højde for forskellen mellem laserens og GPS modtagerens nulpunkt. Desuden kan der ved kalibreringen ske en fejlagtig synkronisering af de separate systemer – GPS, INS og laserscanner, som kan resultere i en forringet positionsbestemmelse. GDOP værdien, dvs. antallet af synlige satellitter, kan have indflydelse på kvaliteten af observationerne under laserscanningen, men kan ved planlægning minimeres (Flatmann m.fl., 2000: 19). Laserscanningen benytter DGPS til positionsbestemmelse, og der kan derfor opstå et fejlbidrag, hvis afstanden mellem fly (rover) og referencestation (master) bliver for lang. Dette problem er dog mindre væsentligt i Danmark, da der er flere tilgængelige DGPS tjenester, f.eks. GPSNET (GPSNET, 2008).

Orienteringen bidrager også med forskellige fejl. Grundlæggende er der i dette tilfælde tale om retningsobservationer akkumuleret af INSsystemet. Fejl ved orienteringen er derfor primære knyttet til, hvordan INSsystemet er bygget op, men sammenhængen med GPS og laser bidrager også til den samlede fejl. Det samlede fejlbidrag fra orienteringen har størst indflydelse på den plane nøjagtighed, men kan ved store scanningsvinkler også influere på højdenøjagtigheden. Fejlene minder i karakter om dem, der bliver set ved positioneringen. Fejlene ved orienteringen kan bl.a. tilbageføres til præcisionen af INS, dvs. hvor nøjagtig systemets forskellige elementer, som gyroer og accelerationsmålere er opbygget. Synkroniseringen af de tre systemer GPS, INS og laserscanner har, som det var tilfældet med positioneringen også her indflydelse op det samlede fejlbidrag. Desuden kan en manglende kalibrering af INS og laserscannernes akser, medføre betydelige fejl (Flatmann m.fl., 2000:18).

Intensiteten besidder i række forskellige fejlbidrag, som er væsentligt at have in mente. Intensitetsfejl er fejl, der bl.a. kan opstå på baggrund af en fejlagtig fortolkning af retursignalet, som følge af fejl i laserscanneren, som kan resultere i vanskeligheder med at sammenligne resultaterne fra to forskellige scanninger med forskelligt udstyr. Derudover kan der forekomme en kraftig refleksion fra terrængenstande, som derfor overdøver andre signaler, men under specifikke opgaver, som f.eks. ledningsopmåling er dette ikke et fejlbidrag, men derimod en fordel, da ledningerne netop reflektere signalet kraftigt (Flatmann m.fl., 2000: 21).

8.2.4 Opsamling.

Afsnittet havde form som en introduktion til teknikken bag laserscanning og det blev belyst, hvilke væsentlige egenskaber de forskellige delelementer, hver især indeholder. Den viden som er blevet genereret gennem afsnittet er, som det blev specificeret i begyndelsen, vigtig baggrundsviden for kommunerne omkring arbejdet med fremstillingen af laserscannede digitale højdemodeller. Det syntes derfor relevant at denne 'know why' bliver tilgængelig i kataloget, som en del af den mere statiske del af kataloget. Alle kommuner uanset parathedsniveau vil have gavn af denne baggrundsviden for bedre at kunne vurdere højdemodellens egenskaber. Et element, som det er vigtigt for kommunerne at være opmærksom på er nøjagtigheden i koten ved forskellige typer af terræn. Kotenøjagtigheden er som beskrevet afhængig af flere ting, men fortolkningen af intensiteten af retursignalet kan resultere i en vis usikkerhed, som det er nyttigt at have kendskab til.

8.3 Anvendelse af højdemodeller

Nærværende afsnit skal give et indblik i hvad digitale højdemodeller anvendes til i forskellige situationer af DMU. Det er væsentlige at skabe dette indblik, da højdemodellernes anvendelsesmuligheder er mange og hver især indgår i løsningen af mange vigtige samfundsopgaver. I indledningen blev det præsenteret at digitale højdemodeller anvendes indenfor mange forskellige artede områder. Dette afsnit vil søge at uddybe disse emner som eksemplificering på hvad højdemodellen kan. Da disse eksempler er taget fra en hidtidige anvendelse i DMU, Vejdirektoratet, Hæren og amter er det eksempler, hvor man har brugt højdemodeller af ældre årgange og derfor kan disse eksempler ikke bruges direkte som anvisninger på hvordan man skal bruge højdemodellen i kataloget. Men de kan vise den store mangfoldighed, der er i brugen af højdemodellen og de mange anvendelsesmuligheder der er. Denne viden er også vigtig at få ud i kommunerne, da de som nævnt skal overtage opgaver fra amterne anvendelsesmuligheder. Derfor vil denne viden primært ligge inden for 'know why og 'know where'- kategorien'. I det næste vil blive præsenteret en række forskellige eksempler på anvendelser, hvor højdemodeller indgår.

8.3.1 DMU

Danmarksmiljøundersøgelser (DMU) er en del af Århus Universitet og har til formål at tilvejebringe det nødvendige videnskabelige og faglige grundlag for de natur- og miljøpolitiske beslutninger, som træffes på såvel statsligt, regionalt, kommunalt samt EU niveau (DMU1, 2007).

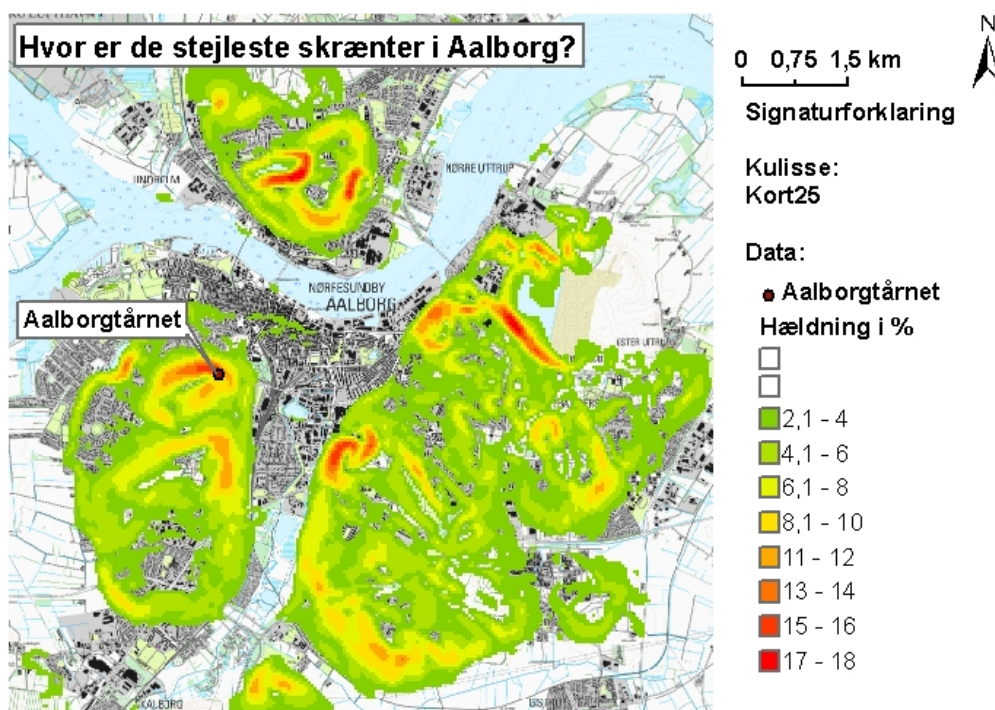
DMU anvender i høj grad digitale højdemodeller i deres daglige arbejde, hvilket de to eksempler også vil vise.

Eksempel

Eksemplet omhandler anvendelsen af en digital højdemodel til at hjælpe med til at beregne tilførslen af fosfor og kvælstof til vandområder og tager udgangspunkt i en rapport udarbejdet i forbindelse med forarbejdet til VMP III (Vandmiljøplan 3). Rapportens titel er "Odense Fjord: Scenarier for reduktion af næringsstoffer" og tager sit afsæt i et ønske om at undersøge, hvordan ændringer i landbrugsdriften har indflydelse på tilførslen af næringsstoffer til grundvand og overfladevand. Undersøgelsen bliver udført vha. modeller hvori højdemodellen indgår som en væsentlig parameter. VMP III arbejder med at oplandene til vandområderne har stor indflydelse på kvaliteten af disse, i tråd

med vandrammedirektivet. Højdemodellen er således en vigtig faktor til at beskrive oplandenes topografi (DMU2,2004: 7). Højdemodellen anvendes til at undersøge fosfor og kvælstof udvaskningen i Odense fjord. Mængden af fosfor og kvælstof kan estimeres på baggrund af udvaskningen fra de oplande, som forsyner fjorden. Udvasningen har forskellige karakter afhængig af, om den sker fra oplande med landbrug, bebyggelse eller andre typer topografi.

Figur 8.4 viser et eksempel på højdemodellens mulighed for at beskrive de topografiske egenskaber i terrænet. Figuren viser en såkaldt slope-analyse, som kan resultere i enten en procentvis angivelse af terrænets hældning eller en angivelse af hældningen i grader. Begge hældningsangivelser er i forhold til en referenceflade eller et højdedatum, f.eks. DVR90 (Balstrøm m.fl., 2006: 205). Resultatet af analyser kan bl.a. anvendes til at bestemme potentielle erosionszoner og risikoområder for jordskred.



Figur 8.4: Viser resultatet af en slope-analyse udført på baggrund af 1 m højdekurverne fra DDOby 2001 (Geodatabib, 2008).

De forskellige parametre indgår alle i nogle større beregningsmodeller, som kan anvendes til at lokalisere oplande og marker, hvor der er risiko for stor udvaskning og dermed bl.a. et stort fosfortab (DMU2, 2004: 13). Lokaliseringen af udvaskningen foregår på markblokniveau og indekseres efter en rangordning af de største risikoområder (DMU2, 2004: 28). Højdemodellen der blev benyttet i projektet var baseret på Top10DK-højdemodel med 25 m grid fra KMS. For at højdemodellen kunne anvendes i den egentlige

beregningsmodel (MIKE SHE), som arbejder med 500 m x 500m grid, måtte der interpoleres en middel gridværdi (DMU2, 2004: 58).

Denne grove diskretisering (500 m x 500 m) gør dog, at resultatet af modelleringen i visse henseender bliver mindre tilfredsstillende, i og med at ådale og små vandløb ikke kan beskrives godt nok. Endvidere gør dette også at estimatet for næringsstofudvaskningen er behæftet med usikkerhed (DMU2, 2004: 106). Det kan derfor udledes at modellering af kvælstof og næringsstofudvaskning, udover kvaliteten af højdemodellen, i høj grad er afhængig af de modeller, som højdemodellen er en del af. Dette er et godt eksempel på, at det er relevant med en ny og forbedret højdemodel, men samtidig er det også nødvendigt at de overordnede beregningsmodeller, som benyttes, kan håndtere de mere nøjagtige højdedata. Dette begrundet med at de fleste systemer til at håndtere raster automatisk vil resample alle involverede rasterfiler i forhold til den raster fil med dårligst opløsning (Balstrøm m.fl., 2006: 46).

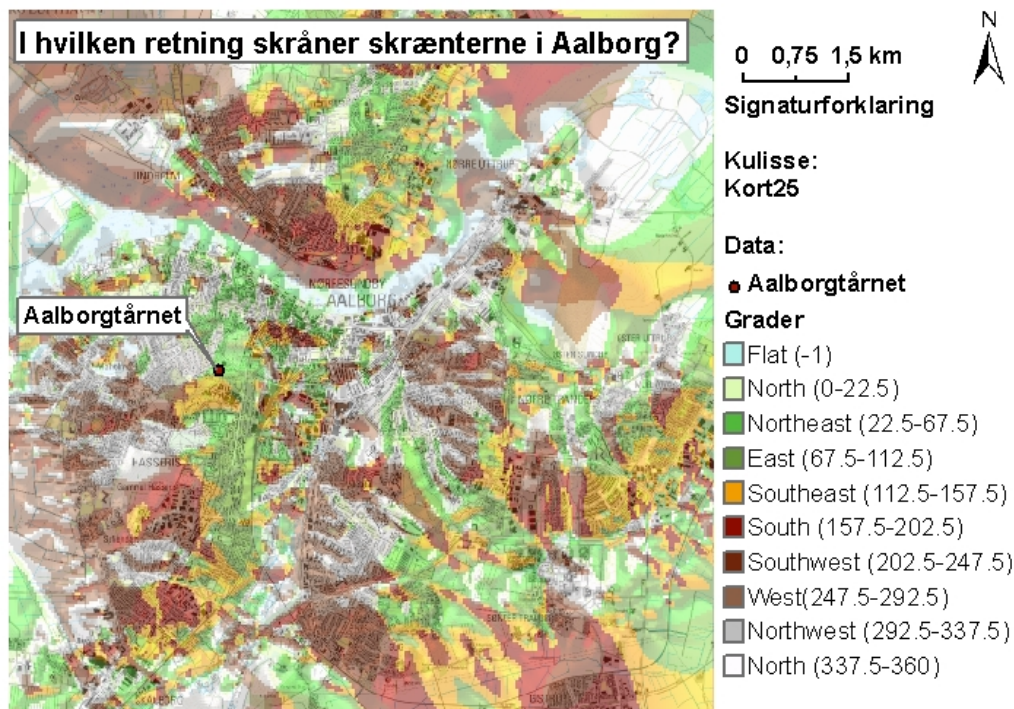
Eksempel

Dette andet eksempel giver et mere konkret billede af, hvorfor den topografiske sammenhæng i oplandene er vigtig at have et godt kendskab til. Eksemplet taget afsæt i en rapport om, hvordan oplandsanalyser i 25 vandløbs oplande og søoplande skal gennemføres. Rapporten indeholder en række konkrete anvisninger, som skulle sikre at analyserne levede op til kravene i det nationale overvågningsprogram for vandmiljø (NOVA) 1998 – 2003 (DMU3, 2000: 5).

I forbindelse med at foretage oplandsanalyser er det nødvendigt først at kende oplandsafgrænsningen til f.eks. en fjord. Højdemodellen spiller en stor rolle denne sammenhæng, da den skal være med til at fastlægge det topografiske vandskel – i eksemplet arbejdes der med højdekurver fra 4 cm (1:25.000) kortets højdekurver.

Et andet eksempel på en analyse, der kan foretages i forbindelse med undersøgelsen af de topografiske forhold er en aspect-analyse også kaldet en eksponeringsanalyse se figur 8.5 på næste side. Denne analyse kan beregne strygningsretningen (dykretningen) for de forskellige hældningsplaner i terrænet i forhold til verdenshjørnerne. Resultatet af analysen kan således benyttes i bl.a. undersøgelse af nedbørfordelingen i forhold til vindretninger modsat terrænhældning. Derudover kan analysen anvendes til at lokalisere sydvendte skråninger, som bekendt er mere eksponeret for sollys (Balstrøm m.fl., 2006: 209). Ved fastlæggelse af oplandet skal der også tages højde for

grøfter, vandløb og hoveddrænsystemer som eventuelt kan krydse det topografiske vandskel. Disse elementer medtages også i



Figur 8.5: viser resultatet af en aspect-analyse, udført på grundlag af 1 m højdekurverne fra DDOby 2001 (Geodatabib, 2008).

oplandsafgrænsningen, hvorved afstrømningsoplandet til fulde kan fastlægges. Denne oplandsgrænse er en vigtigt geografisk oplysning, da alle senere indsamlinger af geografisk data, såsom arealrelaterede parametre samt vand- og stofbalancer, afgrænses af denne (DMU3: 2000: 11). Udover oplandsgrænsen er det også nødvendigt at have kendskab til de topografiske forhold inden for oplandet – i eksemplet kommer højdeoplysningerne på grundlag KMS 2 cm 1:50.000 kort. De topografiske forhold er væsentlige i forbindelse med modellering og tolkning af hydrologien i oplandet.

De skal endvidere benyttes til at fastlægge hældninger og hældningslængder, som giver mulighed for at foretage en udpegning af bl.a. jorderosion, som har betydning for tilførslen af jord og fosfor til vandløb og grøfter (DMU3, 2000: 14).

8.3.2 Vejdirektoratet

Ifølge lov om offentlige veje, LB 671 af 19. august 1999, har vejdirektoratet ansvaret for *”planlægning, projektering, anlæg samt drift og vedligeholdelse af statsvejnettet”*. Dette ansvar blev med kommunalreformens ikrafttrædelse

udvidet, da staten overtog en del af det amtslige vejnet - statsvejnettet udgør nu 3.788 km, ca. 5 % af det samlede offentlige vejnet (Vejdirektoratet, 2007).

Eksempel.

Nærværende eksempel handler om VVM-undersøgelsen i forbindelse med udvidelsen af en del af Køge Bugt Motorvejen, nærmere bestemt undersøgelsen af støj og arealbehov ved udbygningen. Fokus i eksemplet er på anvendelsen af en højdemodel til at beskrive støjudbredelsen, både fra den eksisterende Køge Bugt motorvej og fra udvidelsen. Støjberegninger indgår i støjkortlægning og planlægningsopgaver, f.eks. i forbindelse med udstykning til boligområder og dimensionering af støjværn ved større vejanlæg. En væsentlig faktor i beregningen af støjmængden er kendskabet til nøjagtige terrænforhold via. Digitale højdemodeller. Foruden kendskabet til terrænhøjderne er det også nødvendigt at have adgang til parametre som trafikens størrelse, hastighed, antallet af tunge køretøjer, vejgeometri og eventuelle afskærmningers placering. (vejdirektoratet, 2003: 15)

Støjniveauet måles i dB, men der er ingen lovmæssige fastsatte grænser for hvor meget, f.eks. en motorvejsudvidelse må tilføje til støjniveauet. Vejdirektoratet arbejder med vejledende støjgrænser fra miljøministeriet på 55 dB for bebyggelse langs, f.eks. motorvejsudvidelser i deres arbejde med at fastsætte de nødvendige støjbegrænsende foranstaltninger. (vejdirektoratet, 2003: 5)

Omfanget af støjdæmpende foranstaltninger i forbindelse med udvidelse af vejanlæg – som f. eks. Køge Bugt Motorvejen – vil derfor bero på en politisk afgørelse.

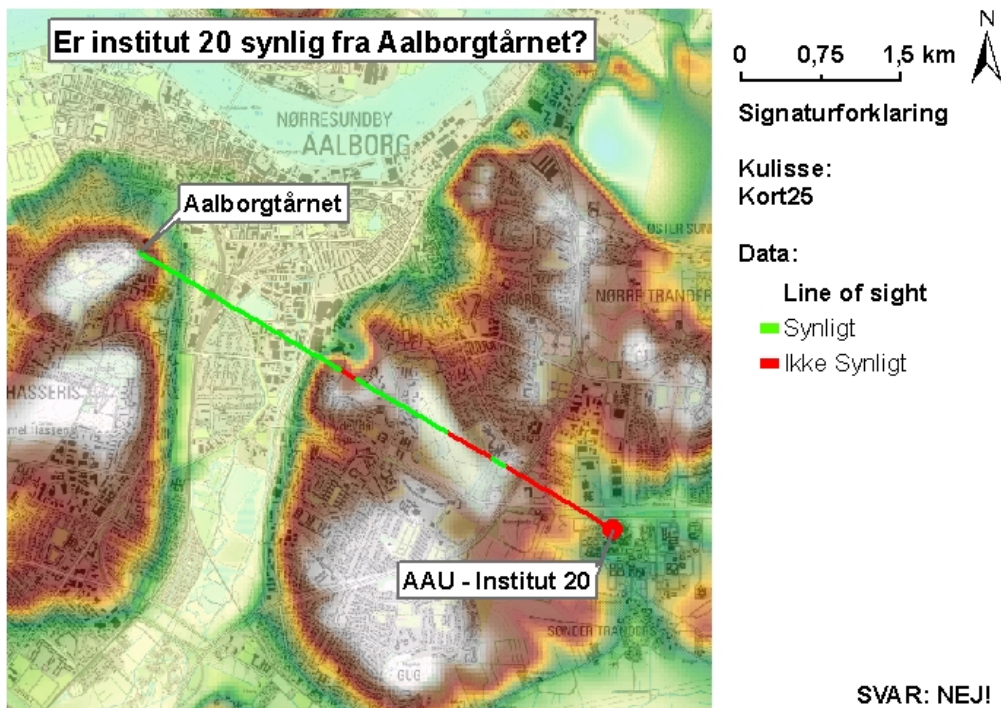
Udgangspunktet er dog, at det i videst muligt omfang forsøges at udforme de støjdæmpende foranstaltninger på en sådan måde, at man på en gang forsøger at bekæmpe den støj, der skyldes udvidelsen, og den allerede forekommende støj.

Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj ved etablering af ny bebyggelse ved eksisterende trafik anlæg vil også som udgangspunkt gælde som målsætning ved gennemførelse af nye større vejprojekter, der passerer større sammenhængende byområder.

For eksisterende veje der løber gennem eksisterende boligområder, er der ingen specifikke grænseværdier, der skal overholdes. (vejdirektoratet, 2003: 11)

8.3.3 Hæren.

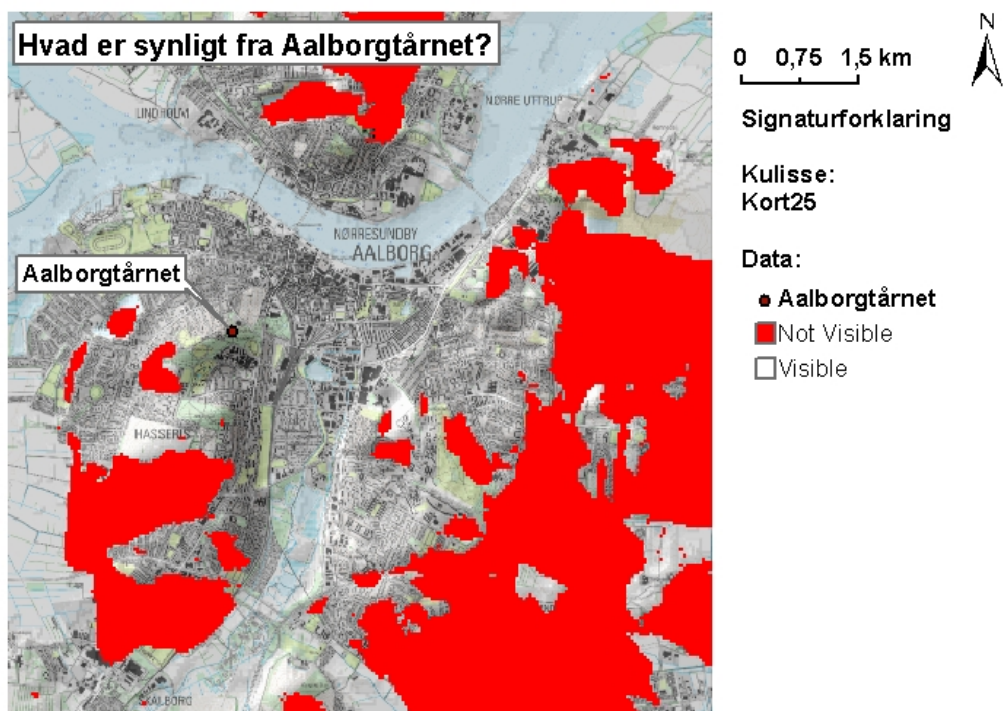
Hæren er en hyppig bruger af terrænrelaterede informationer, og de anvender i høj grad DTED (Digitale Terræn Elevation Data) og højdekurver i deres daglige arbejde. De militære krav var da også grunden til, at højder blev indtegnet på kortene tilbage i starten af 1800, jf. det historiske tilbageblik. Inden for hæren bliver højdedata benyttet i forbindelse med en lang række forskelligartede opgaver, som hver især skal forbedre militærets ydeevne i en eventuel kampsituation. Et godt udgangspunkt for at skabe de optimale betingelser i kampsituationen er at have et godt overblik over det landskab, der skal opereres i, derfor anvendes højdemodeller til at foretage analyser af terrænet. Det er bl.a. væsentligt for soldater at vide, hvor de kan finde det højeste punkt, og hvor terrænet er passabelt eller impassabelt og, hvor de er i skjul for fjenden, dvs. vide, hvor der er skjulende bakker (Klingemann, 2006: 5). Soldater har også behov for at holde øje med fjender, og her kan LOS (Line Of Sight) anvendes – det er muligt vha. en højdemodel at beregne LOS fra et vilkårligt punkt i landskabet, f.eks. fra det højeste punkt jf. figur 8.6.



Figur 8.6: Illustrerer en simpel LOS (line of sight) analyse. Aalborgtårnet agerer observationspunkt med 105 meter over havet og herfra er det, som det fremgår, ikke muligt at se Aalborg Universitet. Grundlaget for analyser er 1 m højdekurver fra DDOby 2001 (Geodatabibliothek 2008)

Derudover benyttes højdemodellerne til at foretage radiolink analyser, signaludbredelse, mission planning, rute- og marchplanlægning, simulere 3D

gennemflyvning i terræn (primært i meget kuperet landskab) (Klingemann, 2006: 7). Figur 8.7 er et eksempel på en analyse, som benyttes til at undersøge bl.a. signaludbredelse. Analysen er en beregning af synsfeltet fra et observationspunkt eller en strækning i terrænet, og det er væsentligt at tage højde for jordens krumning (Balstrøm m.fl., 2006: 210).



Figur 8.7: viser resultatet af en synsfeltanalyse med Aalborgtårnet som observationspunkt, der er dog ikke taget hensyn til jordens krumning i denne analyse, da den blot skal virke som en illustration. Analyser er udført på grundlag af 1 m. højdekurverne fra DDOby 2001 (Geodatabib, 2008).

Desuden benyttes højdemodeller til at beregne våben rækkevidde, artilleri pejling og ved beregninger i forbindelse med at kortlægge støj og miljøeffekterne ved bl.a. skydebaner, øvelsesarealer og sprængningsområder samt flyvestationer og militære transportere. En sidste ting, som militæret benytter højdemodeller til er i forbindelse med de såkaldte CBRN analyser (Chemical, Biological, Radiological & Nuclear). Analyserne benyttes til at simulere konsekvenserne af eventuelle udslip, hvori de fire områder kan indgå (Klingemann, 2006: 8).

8.3.4 Amterne

Amterne har i mange år udviklet og eksperimenteret med anvendelsen af digitale højdemodeller i forbindelse med deres administration af de mange forvaltningsopgaver relateret til det åbne land. Ole Gregor fra det tidligere

Viborg Amt fremlagde i forbindelse med et seminar i regi af KMS en præsentation af, hvilke forskellige anvendelsestyper de benyttede digitale højdemodeller til. Denne præsentation vil være udgangspunktet for beskrivelsen af, hvad amterne har benyttet højdemodeller til. Ole Gregor præsenterer forskellige anvendelsesmuligheder og nogle af dem betegner han som simple anvendelser af højdemodellen. Han betegner bl.a. det at benytte højdemodellen til at skabe et hurtigt overblik over landskabsformen som en simpel anvendelse. Andre simple anvendelser er bl.a. at benytte en højdemodel til at udpege enkelte objekter i modellen og derigennem få et tal for den højde de befinder sig i, eksempelvis boringer og vindmøller. Amterne har også benyttet højdemodellen med draperede ortofoto til at visualisere forskellige scenarier (Gregor, 2006: 2). Fælles for disse simple anvendelser er, at de er gode til at skabe hurtige overblik over en given situation, men de er samtidige statiske og giver ikke en større forståelse for konsekvenserne af fremtidige situationer. Derfor er det en fordel at højdemodellen også kan indgå i forbindelse med mere dynamiske analyser af fremtidige scenarier, f.eks. placeringen af vindmøller. Ole Gregor beskriver at amterne benyttede synlighedsanalyser bl.a. i forbindelse med placeringen af vindmøller og vurdering af behov for master til udbygning af, f.eks. telekommunikation se figur 8.7 (Gregor, 2006: 3). Amterne foretog også, i lighed med f.eks. DMU, hydrologiske analyser, såsom beregning af oplande, nedstrømsarealer og erosion. Ole Gregor påpeger, at det er vigtigt at have for øje, hvordan højdemodellen er opbygget. Et pålideligt resultat af de hydrologiske analyser hænger ifølge Ole Gregor sammen med kvaliteten af højdemodellen, og det er et krav at modellen er glat, dvs. at den skal være kontrolleret for grove fejl, og der må ikke være rester af overfladen (Gregor, 2006: 5). Pålideligheden af modelleringen af vand er i det hele taget et område som kræver en høj nøjagtighed i højdedata. Ole Gregor henviser særligt til, at manglen på kuperet terræn i Danmark gør, at kravene til en nøjagtig højdemodel bliver større. Uden en tilstrækkelig nøjagtighed er det vanskeligt at simulere og modellere ændringerne i de mange vandløb og våde områder, som er beliggende i flade områder. Amterne har foruden de nævnte anvendelser også benytte højdemodeller i forbindelse med grovprojektering af veje og forandring af vådområde (Ole Gregor, 2006: 8).

8.3.5 Opsamling

Opsamlende kan det siges, at det er relevant for kommunerne at vide, hvad højdemodellerne har været benyttet til tidligere. Afsnittet har både givet

indsigt i brugen, og den måde højdemodellen kan kombineres i analyser af forskellige områder. Viden som er vigtigt hvis, man som kommune ikke er nået så langt med operationaliseringen og viden, som kan give inspiration til de kommuner, som allerede er i gang. Som nævnt kan de ikke bruges, som specifikke anvisninger for brug, men mere som viden om fordelene ved brug af højdemodeller, og viden om hvor modellerne kan anvendes. Specielt de amtslige anvendelse af højdemodellen er relevante for den kommunale forvaltning at have kendskab til, da kommunerne på nuværende tidspunkt skal administrere og forvalte mange af de samme opgaver.

En væsentlig erfaring som det er relevant at være opmærksom på i forbindelse med anvendelsen af højdemodellen er den diskretisering data de forskellige data inddeles i. Indgår højdemodellens fine diskretisering på 1,5 m X 1,5 m i en analyse, hvor andre datatyper har en diskretisering på 25 m x 25 m, så vil højdemodellens høje nøjagtighed blive forringet i analysen da filerne resamples efter den raster fil med dårligst opløsning.

Jordens krumning af endvidere en anden væsentlig faktor at have med i betragtning, når der skal laves analyser med et højt detaljeringsniveau.

9 Perspektiverne for en infrastruktur for stedbemt information

Kapitlet skal klarlægge perspektiverne for en fælles offentlig infrastruktur for stedbemt information. Først beskrives de overordnede principper for en fælles offentlig infrastruktur for stedbemt information. Dernæst følger beskrivelsen af selve perspektiverne for denne fælles offentlige infrastruktur for stedbemt information, hvor udgangspunktet er strategien *”stedet som indgang til digital forvaltning”*, som KMS frem til 2010, arbejder ud fra. Afsnittet behandler emner omkring håndteringen af geografisk information og vil beskæftige sig med nogle af de forudsætninger, som er relevante at have kendskab til i forbindelse med sikringen af en fornuftig operationalisering af højdemodellen. Emner som ISI, Basisdata, interoperabilitet, standarder og fælles datagrundlag vil blive behandlet. Det er meningen, at behandlingen af de forskellige emner skal virke som et grundlag for, hvad kommunerne skal tage stilling til i forbindelse med operationaliseringen. Det er vigtigt at operationaliseringen ikke kun tager sit udgangspunkt i at ”skulle have det til at virke”, men at der også tages hensyn til den virkelighed operationaliseringen skal foregå i. Det er vigtigt at kommunerne ikke bare ser vejen fra A til Z udelukkende som et spørgsmål om at lave applikationer (Det vil ikke være noget problem for en programmør at lave en applikation, hvori højdemodellen indgår). Det er derimod en større udfordring at sørge for at outputtet fra de forskelliges kommuners anvendelse af højdemodellen på sigt kan matche hinandens og at de ”snakker samme sprog”. Derfor syntes det væsentligt at principperne for håndtering af GI indtænkes i det forestående arbejde med at operationalisere højdemodellen, som det også fremgår af problemformuleringen. Derfor knyttes afsnittet primært til katalogsidens ’know how’ – kategori. Der lægges ud med en beskrivelse af det overordnede begreb infrastruktur.

9.1 Infrastruktur

Infrastruktur består af to dele infra og struktur – infra kommer fra latin og betyder nedenfor eller forneden, og struktur stammer fra den latinske betegnelse *structura*, som betyder opbygning. De to betegnelser sat sammen – *infrastruktur* – betyder dermed opbygningen af noget, som er forneden. Dette giver mening, når der tænkes på infrastruktur som noget grundlæggende og fundamentalt, som f.eks. samfundet bygger på og som

syntes at være med til at skabe rammerne for de menneskelige aktiviteter. Definitionen af infrastruktur følger naturligt denne tanke og Nudansk ordbog definere infrastruktur som:

"...de faktorer som er nødvendige for at et samfund el. en organisation kan fungere optimalt, fx et lands anlæg af lufthavne, veje, jernbaner, telefonnet o.l. som er nødvendigt for kommunikationen." (Nudansk, 2002).

Infrastruktur er dermed alle de nødvendige netværk, som forsyning (bl.a. el, varme og vand), veje, jernbaner osv., som det offentlige finansierer og stiller til rådighed. De nævnte eksempler er dem, der "populært" forbindes med begrebet infrastruktur, da de i høj grad er synlige i landskabet. Der findes andre og mindre synlige infrastrukturer, som i lige så høj grad influerer på vores hverdag. Hele udviklingen indenfor bl.a. IT har bevirket at der er opstået en lang række infrastrukturer, som hjælper med til at understøtte udbredelsen og brugen af disse nye teknologier (Lavridsen m.fl. 2002: 5). Fælles for alle infrastrukturer, de synlige såvel som de ikke synlige, er at de bliver 'tager det for givet', og at de 'bare' skal virke. Infrastrukturerne består, udover de fysiske elementer, også af en lang række mere 'bløde' faktorer, som er nødvendige for at strukturerne kan realiseres og eksistere. Infrastrukturen omfatter således også de love og regler, som er vedtaget, den service, som er knyttet til vedligeholdelsen, de mennesker, som benytter strukturen, den nødvendige uddannelse for at kunne benytte strukturen osv. Ifølge (Lavridsen m.fl. 2002) lyder en generel betragtning omkring infrastrukturer, at de etableres med henblik på at støtte praktiske, økonomiske og sociale aktiviteter, men at de er økonomisk tunge at etablere. Dog har de, i kraft af deres egenskaber og opbygning, oftest en lang levetid, når de først er blevet etableret. Efter gennemgangen af begrebet infrastruktur behandles nu begrebet infrastruktur med fokus på stedbestedt information.

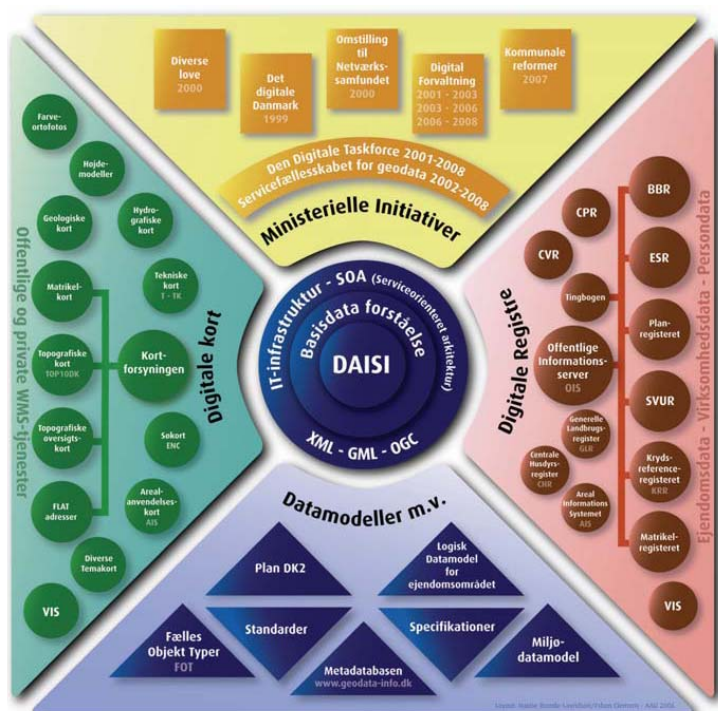
9.2 Dansk infrastruktur for stedbestedt information

Formålet med dette afsnit er at redegøre for, hvordan en **DA**nsk Infrastruktur for **St**edbestedt **I**nformation (**DAISI**) ser ud, jf. figur 9.1. Det er nødvendigt at kende til den aktuelle situation omhandlende anvendelsen og udnyttelsen af geografisk information i Danmark for at kunne komme med løsninger, som sikrer og ikke modarbejder en fortsat udvikling og etableringen af en DAISI.

Tankerne omkring etableringen af en DAISI opstod i starten af halvfemserne og arbejdet har stået på lige siden. I Danmark er der på nuværende tidspunkt ikke nogen fuld udviklet DAISI, men der er, og bliver stadig arbejdet hen mod etableringen af en sådan. Begrebet ISI opstod i starten af 1990'erne, da det

blev anerkendt at brugen af geodata kan hjælpe med til at løse en lang række samfundsmæssige problemstillinger. RIO konventionen i 1992, med de dertilhørende Agenda 21 målsætninger, var første gang geodata blev betragtet som essentielt. Denne erkendelse af geodata som essentiel førte til igangsættelsen af forskellige ISI projekter forankret på både internationalt og

nationalt niveau (Lavridsen m.fl., 2002: 2). Baggrunden for at etablere ISI skal findes i den daværende måde at håndtere geografisk information på. Håndteringen manglende en opmærksomhed på nogle af de centrale aspekter, som i dag knytter sig til udnyttelsen af geografisk information. I dag er aspekter som bl.a. metadata, standarder, interoperabilitet og anvendelsen af GI, nogle af grundstenene i håndteringen af geografisk information og i opbygningen af ISI (ETeMII, 2001: 1). Definitionen af ISI har



Figur 9.1: Byggestenene til en **DA**nisk **I**nfrastruktur for **St**edbestemt **I**nformation (DAISI). (Lavridsen m.fl., 2006)

et ensartet præg på både nationalt, europæisk og internationalt plan. Specielt på europæisk plan er arbejdet med at undersøge aspekterne omkring ISI gennem projekter, som de nu afsluttede ETeMII⁷ og GINIE⁸ og det igangværende INSPIRE⁹, forankret i benyttelsen af en enslydende definition af begrebet ISI. Den danske ISI (DAISI) ligger sig tæt op ad definitionen benyttet internationalt. ISI defineres derfor som: *"de teknologier, strategier, regelsæt og menneskelige ressourcer, der er nødvendige for en samfundsøkonomisk effektiv udvikling og anvendelse af stedbemt information, bl.a. ved at fremme fælles brug på alle niveauer og på kryds og tværs i den offentlige forvaltning, blandt private virksomheder og organisationer og i den*

⁷ European **T**erritorial **M**anagement **I**nformation **I**nfrasturcture (**ETeMII**). Projektet skulle vise, hvordan det er muligt at forbedret adgangen til gi i Europa. Da netop adgang til gi betragtes som et vigtigt element i ISI. (www.ec-gis.org/etemii)

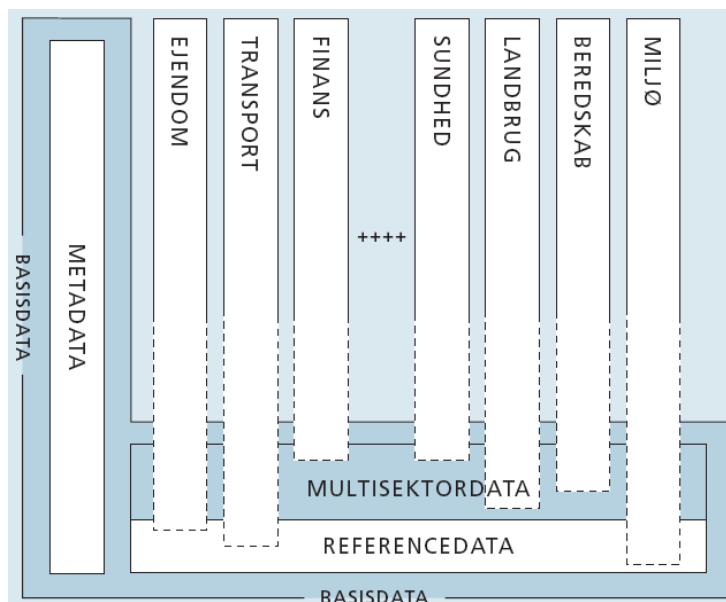
⁸ **G**eographic **I**nformation **N**etwork **I**n **E**urope (**GINIE**). Formålet med Projektet var at undersøge de problemer og faktorer, som begrænser en bredere brug af gi i Europa. Projektet konkluderede at etableringen af en europæisk ISI, som bl.a. kan understøtte udviklingen af informationssamfundet, er nødvendig. (www.ec-gis.org/ginie)

⁹ **I**nfrasturcture for **S**patial **I**nfo**R**mation in **E**urope (**INSPIRE**) (www.ec-gis.org/inspire)

akademiske verden.” (Lavridsen m.fl., 2002: 2). Den danske udgave af ISI (DAISI) er som nævnt ikke fuldt udviklet, men der er igangsat en lang række initiativer med henblik på at videreudvikle infrastrukturen. I de seneste små ti år er der langsomt sket en koordinering og standardisering hen imod en DAISI. De forskellige tiltag bliver ofte bygget på frivillige samarbejder mellem interesseorganisationer, offentlige myndigheder og private brugere (bottom up - initiativer) (Lavridsen m.fl., 2006: 16). Siden starten af dette århundrede har projekt digital forvaltning bidraget til en yderligere fokusering på vigtigheden af geografiske informationer. Den seneste strategi for digitalisering af den offentlige sektor 2007-2010, fremhæver geodataområdet som et væsentligt fokusområde. Geodata bliver bl.a. som følge af at 80 % af alle forvaltningsopgaver relaterer sig til et geografisk sted, betragtet som selve rygraden i Digital forvaltning. Af samme årsag bliver der i disse år fokuseret endnu mere på at få etableret en DAISI.

Infrastrukturmodellen

Det nuværende omdrejningspunkt for arbejdet med at etablere en DAISI er den såkaldte Infrastrukturmodel jf. figur 9.2. Arbejdet med at konstruere denne model er foregået i *”Udvalg til nytænkning vedrørende basisdata”* i regi af Servicefællesskabet for Geodata¹⁰. Indholdet i modellen bygger videre på arbejdet påbegyndt i de tidligere omtalte projekter ETeMII, GINIE og INSPIRE. Projektet ETeMII anbefalede at en infrastruktur for stedbemt information skulle bestå af tre grundlæggende elementer: referencedata, metadata og interoperabilitet. Det er nødvendigt med referencedata, som kan udgøre det fælles grundlag, hvorpå andre mere specifikke informationer kan registreres. Metadata er nødvendigt for at sikre pålideligheden af de forskellige data og informationer i infrastrukturen.



Figur 9.2: Infrastrukturmodellen (KMS, 2007: 4)

¹⁰ Servicefællesskabet for Geodata blev etableret i 2002 med det formål at sikre samarbejdet om data, adgang til data, datamodeller og infrastruktur på geodataområdet. Arbejdet skal styrke sammenhæng mellem geodata på tværs af myndighedsskel og sektorer. (XYZ-geodata, 2004)

Interoperabilitet bliver i ETeMII-projektet defineret som: *“the ability of a system to use parts of another system, without special effort on the part of the customer.”* (ETeMII, 2001: 2), dvs. et systems evne til at benytte dele fra andre systemer uden, at der stilles særlige krav brugeren. Interoperabilitet skal sikre, at det er muligt for alle aktører at snakke sammen, bl.a. gennem muligheden for, at data kan sammenkædes på tværs af forskellige grænser uden behov for f.eks. konvertering. Interoperabilitet skal sikres på alle niveauer: det tekniske, det semantiske, det institutionelle og det lovmæssige niveau (ETeMII, 2001: 2). Standardisering er en af grundforudsætningerne for interoperabilitet og samtidig sikre standardisering, at en DAISI bliver så effektiv, at geodata kan anvendes på tværs af forskellige instanser og forvaltningsniveauer. Servicefællesskabet for geodata har nedsat referencedataudvalget med henblik på en koordineret indsats i forhold til at sikre en standardisering af geografiske referencedata til brug på tværs af sektorer (KMSd, 2007: 6).

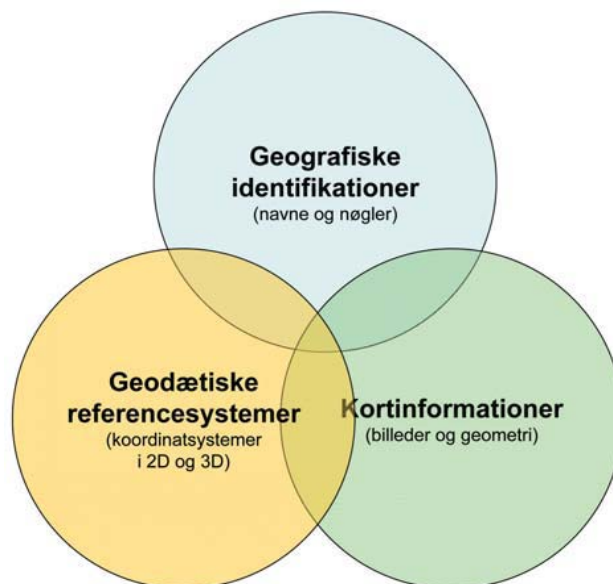
“Udvalg til nytænkning vedrørende basisdata” udsendte i efteråret 2004 rapporten, *“BASISDATA – forståelsesramme og analysemodel til kategorisering af basisdata”*. Denne rapport indeholder den fulde beskrivelse af elementerne i infrastrukturmodellen. I modellen ses begreberne Basisdata, Referencedata, Metadata, Multisektor¹¹ data og Sektorspecifikke data (de mange lodrette søjler i modellen). Basisdata defineres af Udvalget (XYZ, 2004: 13) som omfattende *“referencedata”, “multisektordata” og “metadata”, og tager sit afsæt i INSPIRE arbejdet. Ideen med basisdata vedrører grundlæggende en tanke om at indsamling og vedligeholdelse af georelaterede data sker efter en veldefineret geografisk dimension. Arbejdet med basisdata skal sikre “at der gives brugerne adgang til en række nøgledata, der kan benyttes til at give data en rumlig sammenhæng og struktur, og at der skabes konsensus ved opbygningen af informationssystemer indeholdende georelaterede data, hvilket vil fremme effektiviteten i udviklingen af, f.eks. digital forvaltning.”* (Ibid: 13). Omfattet af basisdata er som skrevet **referencedata**, **multisektordata** og **metadata**, hver især udgør de væsentlige elementer i infrastrukturmodellen.

Referencedata defineres af (Ibid: 14) som den delmængde af multisektor data, der opfylder ét eller flere af følgende krav: 1) *giver en entydig*

¹¹ Definition af sektordata: Grundlæggende afgrænser en sektor et fagområde. Opdelingen i sektorer kan foregå på flere niveauer. På et overordnet niveau snakkes der om den offentlige og den private sektor, mens niveauet i denne forbindelse er mere specifikt og der snakkes om, f.eks. miljøsektoren, kultursektoren, trafiksektoren osv. (XYZ, 2004: 13)

stedbestemmelse af brugerens informationer 2) gør det muligt at sammenstille forskelligartede informationer, herunder data fra forskellige brugere, kilder og faglige områder. 3) Etablerer en forståelsesmæssig ramme, som underbygger forståelsen af informationer, der præsenteres for en anden bruger (Ibid: 14).

Referencedata indtager en vigtig rolle i opbygningen af en ISI, da det kan konstateres at alle brugere af geodata uanset, hvilket geografisk element, der skal beskrives, har behov for at kunne referere elementet til den virkelige verden. Referencedata kan således betragtes som det geografiske fundament, som andre geodata, f.eks. de mere sektorspecifikke data kan georelateres til. Tilstedeværelsen af et



Figur X: Referencedata- begrebsforståelse. Referencedata kan kombineres efter brugerens behov (XYZ, 2004: 15)

fælles referencefundament giver en styrkelse af de forskellige geodatas indbyrdes relationer og kan dermed sikre en forbedret interoperabilitet, som endvidere kan resultere i en mere homogen opgavevaretagelse, f.eks. på tværs af kommunale skel (Lavridsen m.fl., 2006: 19).

Referencedata kategoriseres på baggrund af indholdet i den tidligere omtalt ETeMII rapport, i tre kategorier:

- 1) "**Geodætiske referencesystemer (koordinatsystemer i 2d og 3d)**" - dvs. koordinatsystemer, højdesystemer mm.
- 2) "**Geografiske identifikation (navne og nøgler)**" – f.eks. landets administrative inddeling, postnumre, adresser, matrikel og -numre ol.
- 3) "**Kortinformation (billeder og geometri)**"- dvs. de ortofoto samt andre kort og kortværker, som bl.a. anvendes som kulisser for registrering eller præsentation af en brugers information. (XYZ, 2004: 15)

Multisektor data defineres i (XYZ, 2004: 13) som "georelaterede data, der tilvejebringes og vedligeholdes inden for en sektor, og som samtidig er vigtigt for udførelsen af væsentlige aktiviteter, forretningsprocesser mv. i andre

sektorer.” Multisektor data omfatter alle de geodata, som anvendes i flere sektorer adgangen, men som ikke opfattes som egentlige referencedata. Et eksempel på multisektor data kan være registrering af beskyttede naturtyper efter Naturbeskyttelseslovens § 3. Registreringen vedrører en lang række andre sektorer udover miljøsektoren, f.eks. landbruget, som har interesse i registreringernes beliggenhed bl.a. pga. af § 3's begrænsende bestemmelser vedr. bl.a. dyrkning og produktion. Da registreringerne bliver foretaget på baggrund af det topografiske kort og/eller ortofoto er de derfor, i sig selv, ikke referencedata. Multisektor data begrænser sig derfor til at være en registrering af fagspecifikke forhold, som har interesse i andre sektorer udover den sektor data fødes i (Nyvang m.fl., 2004: 64).

Metadata er det sidste element under begrebet basisdata og defineres i (XYZ, 2004: 16) som *”information om selve metadata (metadata om metadata), og information om data – referencedata, multisektor data og de sektorspecifikke data.”* (Ibid: 16). Metadata er data om data, dvs. beskrivelse af de enkelt datas karakteristika. Metadata beskrivelser skal følge de forskellige referencedata, multisektor data og sektorspecifikke data, således brugerne kan vurdere kvaliteten, anvendeligheden, tilgængeligheden af de forskellige data. Metadata er derfor essentiel del af vidensdelingen – uden metadata, som beskriver egenskaberne ved de forskellige data og informationer vil det være svært for andre kommuner, på et detaljeret plan at drage fordel af den viden andre kommuner deler.

Det sidste element i infrastrukturmodellen er de **sektorspecifikke data**, som begrænser sig til brug indenfor en specifik sektor. Denne type data bliver i (Ibid: 14) defineret som *”georelaterede data, der udelukkende anvendes inden for en sektor og ikke nødvendigvis er relateret til et kendt geografisk referencesystem, der er omfattet af de geografiske referencedata”* (Ibid: 14). De sektorspecifikke data kan grundet deres manglende relation til et kendt referencesystem være meget vanskelige at dele med andre sektorer og (Ibid: 14) anbefaler derfor at disse data refereres til relevante referencedata.

9.3 Højdemodellen og DAISI

Højdemodellen indgår som en del af KMS strategi for de kommende år, da Digitale højdeoplysninger betragtes, som en del af DAISI. Behovet for en fælles geografisk infrastruktur bliver, som KMS beskriver det i skrivelsen *”stedet som indgang til digital forvaltning”* (KMS's strategi for perioden 2007-2010), stadig mere aktuel og nødvendigt. Behovene skyldes bl.a. krav om at kunne indgå i den fælles europæiske ISI – INSPIRE og at skabelsen af et fælles

geografisk administrationsgrundlag, er blevet endnu mere aktuelt efter kommunalreformens ikrafttrædelse (KMSc, 2007: 3). KMS varetager rollen som statens infrastrukturvirksomhed for geodata og fungerer samtidig som kompetencecenter for det offentliges anvendelse af geodata og har som overordnet målsætning *"at gøre kort og geodata til et dagligdags redskab for borger, virksomheder og den offentlige sektor."* (ibid.: 3). I den førnævnte strategi tages der afsæt i fire hovedemner, som hver især skal medvirke til at den overordnede målsætning kan realiseres samt *"at udviklingen af den fælles geografiske infrastruktur fortsætter og understøtter udviklingen af digital forvaltning."* (ibid.: 3). Emnerne er hhv. 'De infrastrukturelle rammer', 'Geodata – rygraden i digital forvaltning', 'Anvendelser' og 'Samarbejder'.

Højdemodellen indgår eksplicit i tre af de fire hovedemner, hvilket vil blive uddybet i det følgende. I det første hovedemne *"de infrastrukturelle rammer"*, som beskæftiger sig med *"at der opbygges tidssvarende og fremtidssikrede rammer for infrastruktur for kort og geodata"* (ibid: 5), indgår højdemodellen som et selvstændigt indsatsområde. Det nemlig blevet erkendt at en landsdækkende højdemodel er del af de infrastrukturelle rammer i kraft af erkendelsen af behovet for nøjagtige højdeinformationer. KMS betragter dermed adgangen til nøjagtige højdedata som vigtigt i forhold til at sikre en fælles geografisk infrastruktur, såsom det også blev nævnt i indledningen.

Under hovedemnet 'anvendelser' nævnes højdemodellen som en vigtig forudsætning for varetagelsen af opgaverne på miljøområdet. Nytteværdien af de forskellige sektorspecifikke miljødata vil netop med anvendelse af en veldefineret geografisk referenceramme være mere markant til gavn for borger og virksomheder (ibid.: 14).

Højdemodellen nævnes desuden i forbindelse med hovedemnet 'samarbejder', hvor den nævnes som en fællesoffentlig løsning, hvilket også på nuværende tidspunkt er en realitet. Højdemodellen er dog ikke en fællesoffentlig løsning, som alle offentlige parter er en del af. Kommunerne kan som bekendt vælge at købe højdemodellen, hvis de finder det relevant, men er ikke forpligtede til, f.eks. at ajourføre deres del af højdemodellen i et givet interval.

Generelt kan det konstateres at højdemodellen betragtes som referencedata i kraft af dens homogenitet og kan derfor indgå ensartet på tværs af alle administrative grænser. Højdemodellen giver dermed et godt udgangspunkt for at etablere eksempelvis tværkommunale samarbejder og praksisfællesskaber.

Det kan konstateres at arbejdet med fremover at sikre indførslen af en DAISI, handler om at sikre de mere grundlæggende dele af infrastrukturen. Det være sig f.eks. etableringen af FOT, som vil tage fart i de kommende år. Sikre tilgængeligheden af en den nationale højdemodel, som er i fuldgang.

9.4 Opsamling

Det er gennem afsnittet blevet redegjort for, hvordan perspektiverne og principperne for en moderne håndtering af GI ser ud. Arbejdet med at sikre en national infrastruktur for geografisk infrastruktur er i gang på flere niveauer og det pointeres flere steder at geografisk information er vigtig for forvaltningen af de offentlige arbejdsopgaver. Som det blev beskrevet i begyndelsen af afsnittet, er det væsentligt at operationaliseringen indtænkes i et bredere perspektiv. Som nævnt først handler det ikke bare om at få det til at virke, men systemerne skal også kunne snakke sammen. Det er i den forbindelse væsentligt at kommunerne forholder sig til og aktivt indtænker begreber som interoperabilitet, metadata og fælles standarder, altså at systemerne kan snakke sammen og man bruger dem ens, at man også beskriver og dokumenterer de data som er fremkommet sådan at andre kan drage fordel af den viden der er omkring dataene, og at man oparbejder nogle fælles standarder for brugen af dem, hvilket som nævnt kunne udvikles i forhold til best practise.

Den samfundsmæssige nytteværdi vil bedst blive udnyttet hvis man har en veldefineret referenceramme, og her synes højdemodellen at kunne indgå som et fælles referencegrundlag, men det synes i den forbindelse også vigtigt, at man i henhold til ovenstående forholder sig ens i brugen af højdemodellen, og dermed også kan samarbejde omkring den på tværs af kommuner.

I forhold til kataloget synes disse informationer primært at beskæftige sig med 'know how'.

10 Case Aalborg kommunes operationalisering af højdemodellen

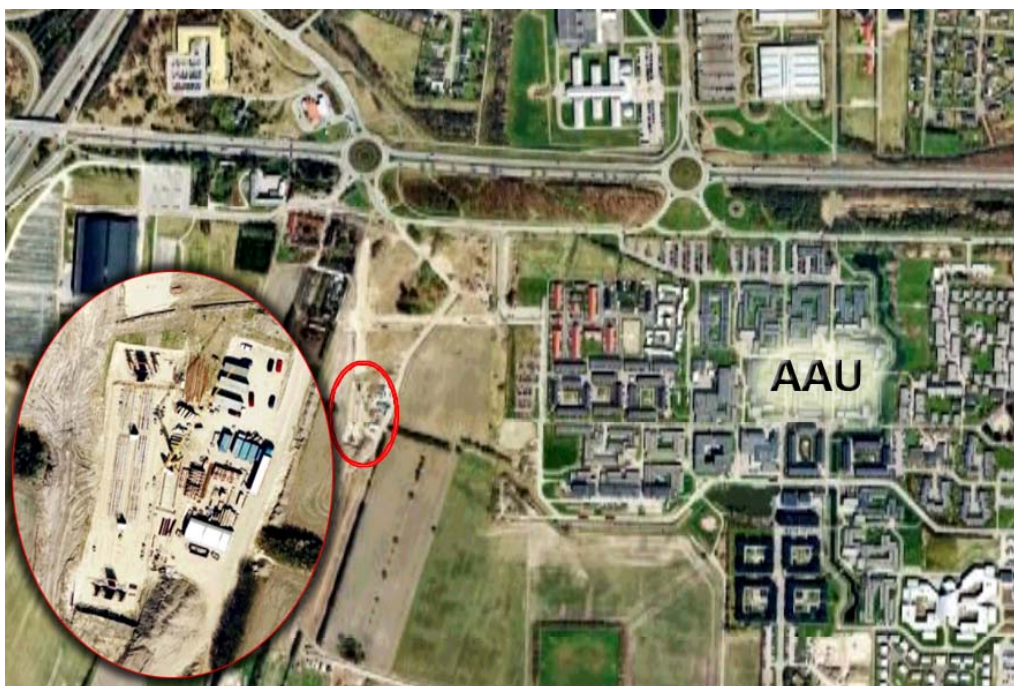
Kapitlet her eksemplificerer operationaliseringen af højdemodellen ud fra interviews med medarbejdere i teknisk forvaltnings GIS-afdeling i Aalborg kommune. Som nævnt foreslås det at Aalborg kommune danner foregangskommune for andre kommuner, og at man derfor drager nytte af den viden, som Aalborg kommune sidder inde med. Derfor er der foretaget interview omkring den praksis omkring højdemodeller og omkring den konkrete anvendelse af højdemodellen på inden for et bestemt område, hvilket vil blive redegjort for i de følgende underafsnit, hvorefter afsnittet samles op i forhold til, hvad der er vigtigt at få med i kataloget.

10.1 Erfaringer med brug af højdedata

Dette afsnit redegør kort for Aalborg kommunes erfaring med at benytte højdedata. Afsnittet bygger på et interview med Anders Lintner (Landinspektør) – kort og GIS afdelingen, teknisk forvaltning, Aalborg kommune

Aalborg kommune har ifølge Anders Lintner, flere års erfaring med at benytte højdedata, både i analog og digital form. De første højdedata kommunen anvendte stammede fra fotogrammetriske flyvninger og dækkede hele 'gamle' Aalborg kommune. Højdedata bestod af hhv. 1 meter højdekurver på landet og ½ meter højdekurver i byområderne i analog form. Aalborg kommune digitalisere deres analoge højdekurver, ved at scanne dem, men det var ikke muligt at 'regne på dem', som Anders Lintner udtrykker det, og anvende dem til at generere f.eks. en terrænmodel. Der blev på et tidspunkt brugt kræfter på at fremstille en digital terrænmodel, men dette blev ikke realiseret pga. at de metoder, som muliggjorde en sådan fremstilling, enten var for dyre eller for besværlige. En egentlig digital højdemodel fik Aalborg kommune først, da de blev tilbudt at investere i DDOby. Med DDOby fulgte en laserscannet højdemodel, men modellen dækkede 'kun' Stor Aalborg, dvs. Aalborg by og derfor ikke landområderne. Denne højdemodel blev benyttet af de forskellige afdelinger, som primært havde interesser i den bymæssige bebyggelse, f.eks. vejafdelingen. Anders Lintner giver et eksempel på en konkret anvendelse af højdemodellen, hvor opmærksomheden blev rettet imod kvaliteten af højdemodellen. Umiddelbart vest for Aalborg Universitet er Aalborg kommune i gang med at realisere 'Universitetsparken', som er en ny

bydel i Aalborg. I den forbindelse skulle der anlægges en bro på en strækning af Einsteins Allé, se figur 10.1. Den pågældende entreprenør, som stod for brobyggeriet fik derfor højdemodellen stillet til rådighed som en del af projekteringsgrundlaget. Det viste sig ved forskellige kontroller, at højdemodellen havde en kotefejl på op i mod 50 cm i området omkring brobyggeriet.



Figur 10.1: Viser Placeringen (den røde oval) af det omtalte brobyggeri nær Aalborg Universitet. Billedet er et screendump fra Google Earth.

Aalborg rettede derfor henvendelse til leverandøren for at gøre opmærksom på problemet, og leverandøren foretog efterfølgende deres egen kvalitetskontrol af området. På baggrund af undersøgelserne viste det sig, at der ikke var 'styr' på vinterafgrødernes indflydelse på laserscanningens nøjagtighed. Disse problemer opstod ifølge Anders Lintner fordi teknologien på daværende tidspunkt var ny og i udvikling. Det syntes at kunne udledes af eksemplet, at det er væsentligt at have en grundlæggende forståelse for principperne ved laserscanning som teknik, for på den måde at kunne være 'særlig opmærksom' på problemer relateret til teknologien, f.eks. i forhold til problemer relateret til bestemmelsen af højden ved forskellige typer overflader i terrænet jf. afsnittet omhandlende fremstilling af højdemodel. Den nuværende højdemodel som Aalborg kommune råder over er fremstillet af BlomInfo/Scankort i 2006, dvs. at kommunens højdemodel er en del af den nationale højdemodel, men dog købt før end KMS besluttede at give

kommunerne generelt, mulighed for at købe højdemodellen gennem en udnyttelse af optionen. Aalborg rådede derfor over en fuldt dækkende højdemodel for hele Ny Aalborg kommunen ved kommunalreformens ikrafttrædelse. Højdemodellen i Aalborg kommune består i dag af en DSM, en DTM, en Punktsky, og højdekurver.

Dette leder frem til en gennemgang af den nuværende anvendelse og operationalisering af højdemodellen i Aalborg kommune.

10.2 Forudsætninger og erfaringer mht. operationaliseringen af højdemodellen

Dette afsnit har til formål at undersøge både, hvordan Aalborg Kommune håndterer selve operationaliseringen af højdemodellen og kommunens nuværende anvendelse af højdemodellen, hvilket gøres ud fra nogle interviews, hvilke der er udformet en spørgeguide til (se appendiks A) Udgangspunktet for afsnittet er interviewet af førnævnte Anders Lintner suppleret med samtale med Ragnhild La Cour Bennedsen fra Miljøforvaltningen i Aalborg kommune samt to andre medarbejdere fra kortkontoret – Torsten Lund Andersen (Landinspektør) og Sonja Kristiansen (Teknisk assistent).

Interviewene vil også blive analyseret ud fra teknologianalysens fire elementer: Viden, organisation, produkt og teknik jf. beskrivelsen i metodeafsnittet, med henblik på at redegøre for, hvordan Aalborg kommune håndterer og operationaliserer højdemodellen.

10.2.1 Viden

Det er hensigten i dette afsnit at tydeliggøre, hvordan kommunen håndterer operationaliseringen af højdemodellen ud fra en videnskæssig synsvinkel. Det er derfor relevant, at vise hvordan kommunen tackler udfordringen, og hvilke virkemidler, de benytter sig af i forhold til at gøre højdemodellen en del af den daglige forvaltning.

Parathedsniveau

Det generelle parathedsniveau på vidensområdet er generelt højt i Aalborg kommune fortæller Anders Lintner og begrundet dette med, at der gennem flere år har været en brug af digitale højdedata jf. forrige afsnit. Han pointerer at specielt viden og erfaring omkring selve datakvaliteten er gennem årene blevet forbedret og kommer med et eksempel omhandlende et 'Hul i vandet'. I forbindelse med en visualisering af havneområdet ville kommune gerne

drapere et ortofoto på højdemodellen, men ved nærmere eftersyn var der et 'hul i vandet'. Det viste sig, at der på tidspunktet for laserscanningen havde ligget et skib med åbent lastrum i havnen. Det bevirkede at lasersignalet blev reflekteret 3-4 meter under vandoverfladen – på bunden af lastrummet. Ligesom eksemplet med brobyggeriet viste, så er det nødvendig med en erfaring omkring fordele og ulemper ved højdemodellen. Generelt set betragter Anders Lintner og kollegaer, at det er i kraft af deres faglige baggrund og interesse i anvendelsen af højdemodellen, at de er i stand til at løfte opgaven med at operationalisere den. Men som han betegner det: *"Vi er ikke længere i udviklingen end at vi stadigvæk gerne deltager i kurser om og i højdemodellen"* (Lintner, 2008). De anvendelsespotentialer højdemodellen besidder betyder at kommunen bl.a. deltager i et kursus, omhandlende ArcGIS extensionen 3d-Analyst, hvormed det er muligt at foretage forskellige rumlige analyser.

Der er mange aspekter af højdemodellen, som stadig ikke er indarbejdet som egentlige redskaber til at støtte sagsbehandlingen, men der er en klar interesse i at videreudvikle potentialerne ved højdemodellen.

Vidensdeling

Formidlingen af viden omkring højdemodellen til de andre afdelinger foregår i Aalborg kommune ikke 'automatisk', men derimod ad hoc, så at sige. Anders Lintner betegner kort-kontorets funktion som *'en slags konsulenter'* for de andre afdelinger, når der opstår situationer, hvor de har behov for assistance. Viden omkring højdemodellen er dermed ikke kun forankret i kortkontoret, men i lige så høj grad ude i de enkelte afdelinger. Anders Lintner påpeger, at Aalborg Tekniske forvaltning består af ca. 325 personer, og at det derfor ikke er meningen at kortkontoret, f.eks. skal håndtere operationaliseringen af højdemodellen i hele forvaltningen. Vidensdelingen sker som sagt hen ad vejen, og derfor uden nogen egentlig samlet styring eller planlægning. Anders Lintner forklarer, at udviklingsarbejdet foregår internt i nogle systemejergupper, f.eks. i en GIS eller en Autocad gruppe. De forskellige grupper holder jævnligt erfasnakke (erfarings snakke), således viden spredes, både internt i gruppen og mellem grupperne (Lintner, 2008).

Vurdering af Vidensbehov

Dette punkt omhandler Anders Lintner's subjektive vurdering af, hvilke kompetencer han finder væsentlige i forhold til at kunne håndtere en operationalisering af højdemodellen. Afsnittet skal ikke ses som en del af den

generelle analyse af Aalborg kommunes håndtering af højdemodellens operationalisering.

Anders Lintner peger på, at det er nødvendigt med et højt vidensniveau dvs. en viden omkring forhold knyttet til anvendelsen af både 3d GIS eksempelvis 3d-analyst og Autocad på højt niveau. Han beskriver desuden, at kompetenceniveauet er meget afhængigt af i hvilken sammenhæng højdedata indgår i. Nogle medarbejdere benytter udelukkende højdemodellen til at danne sig et overblik over terrænet, mens andre benytter modellen i mere avancerede sammenhænge, f.eks. i forbindelse med volumenberegninger ved vejprojektering.

10.2.2 Organisation

Afsnittet har til formål at analysere, hvordan Aalborg kommune på det mere organisatoriske plan håndterer operationaliseringen af højdemodellen.

Parathedsniveau

Aalborg kommune har ikke nogen samlet strategi for, hvordan IT og GIS skal håndteres, men Anders Lintner forklarer, at han betragter teknisk forvaltning som en organisation med plads til udvikling, og han ser det som naturligt at GIS afdelingen påtager sig opgaven med at gøre højdemodellen tilgængelige og hjælpe med til at operationalisere den. Dette begrundes han med, at der er luft både økonomisk og mandskabsmæssigt til at udvikle brugen af højdemodellen. I forhold til den generelle situation kommunen på nuværende tidspunkt er i, så er der dog ikke altid den fornødne 'luft' i økonomien. Anders Lintner nævner i den sammenhæng et projekt omhandlende en digitalisering af byggesagsarkivet, og som han påpegede 'det lå lige til højrebænet', men blev pga. manglende økonomiske ressourcer ikke gennemført. Dette illustrerer, at selvom 'alle skriger på digitalisering', så er det ikke altid, at de økonomiske rammer alligevel kan rumme udviklingen.

Anders Lintner betragter det at nogle kommuner har valgt ikke at investere i højdemodellen som 'synd'. Det begrundes han med, at der er mange muligheder i anvendelsen af højdemodellen, som løbende bliver eksploreret og udviklet: *"Jeg kendte ikke alle anvendelsesmulighederne, men der dukker hele tiden nye anvendelser op, hvor man siger det er godt vi har højdemodellen."* (Lintner, 2008). Den nye højdemodel giver anledning til at foretage analyser, som ikke har været mulige før, men det kræver at der tages stilling til i kommunerne om, de vil foretage investeringen i højdemodellen. Anders Lintner cementerer, at det ikke er omkostningsfrit for kommunerne at

opbygge den nødvendige højdemodelkompetence, og derfor kan det tænkes at de økonomiske ressourcer spiller en central rolle, hvilket også fremgik i den indledende analyse af kommunernes parathedsniveau.

Dokumentation

Det er interessant at undersøge, hvordan Aalborg kommunen 'sørger for' at gøre viden om højdemodellen tilgængelig for andre end de medarbejdere, som allerede arbejder med højdemodellen. Dette kan endvidere have indflydelse på, hvor langt en kommune som Aalborg er fra at kunne dele viden med de kommuner, som på nuværende tidspunkt ikke har en tilstrækkelig kompetence.

Anders Lintner forklarer, at der ikke foregår nogen systematisk dokumentation af selve operationaliseringen, men at der i kortsagnet er en række metadata omhandlende højdemodellen. Han mener dog, at disse metadata ikke er tilstrækkelige, og at det er nødvendigt med mere detaljerede metadata om f.eks. fremgangsmåden. Anders Lintner pointerer, at de tekniske assistenter i et vist omfang dokumenterer fremgangsmåden i forbindelsen med varetagelsen af nye opgaver, da opgaverne opstår igen og igen med måneders mellemrum.

Vurdering af organisationsbehov

Dette underafsnit beskæftiger sig med at klarlægge Anders Lintner's vurdering af, hvilke organisatoriske elementer, som er vigtige at fokusere på i forbindelse med operationaliseringen. Han fokuserer specielt på fordelene ved at have en medarbejder, som udelukkende har 3d som arbejdsopgave. I interviewet bliver der på baggrund af tidligere erfaringer og anbefalinger om at en ildsjæl er vigtig ved implementeringen af ny teknologi, spurgt til hvor vigtig Anders Lintner betragter det at have en ildsjæl til at forestå operationaliseringen er.

Anders Lintner giver et eksempel på, hvad det har betydet at Aalborg kommune har ansat en medarbejder til udelukkende at varetage arbejdsopgaver omkring kommunens 3dbymodel. Kommunens 3dbymodel er i flere omgange forsøgt igangsat og taget rigtigt i brug, men det er ikke lykkedes optimalt. Det var blevet erkendt at 3dbymodel modellerne ikke havde fået særlig opmærksomhed. Derfor blev det besluttet, at der skulle ansættes en specialist til at varetage 3d arbejdet. Erfaringen er siden, at en medarbejder dedikeret til håndtering af 3d-bymodellen, har medført en større udnyttelse af modellens nytteværdi. Eksempelvis så er højdemodellen blevet

benyttet til at illustrere et projekteret højhusbyggeri, på Aalborg Havn, skyggepåvirkning på omgivelserne. Visualiseringerne at skygge forholdene resulterede i at kommunen med god begrundelse kunne afvise muligheden for at opføre højhusbyggeriet, da skyggeforholdene ville skabe for meget gene for omgivelserne. Så om Anders Lintner forklarer: *"hvis man ikke giver 3d særlig opmærksomhed, så kan man ikke rigtigt få gang i det."* (Lintner, 2008). Denne pointe kan formodentlig overføres på den generelle anvendelse af højdemodellen, da det kræver en opbygning af et vist kompetenceniveau før end, at højdemodellens potentiale for alvor kan udvikles og udnyttes.

10.2.3 Produkt

Afsnittet belyser hvordan Aalborg kommune håndterer selve operationaliseringen, dvs. hvilke krav der betinger den konkrete anvendelse og hvordan operationaliseringen indtænkes i forhold til de ydre krav om, f.eks. interoperabilitet og tværkommunale samarbejder. Det er interessant at vide om den konkrete operationalisering af højdemodellen tager afsæt i de generelle normer som interoperabilitet og standardisering eller om det på nuværende tidspunkt handler om at 'få den til at virke', altså uden en stillingtagen til om anvendelsen af højdemodellen kan virke på tværs af kommunegrænsen.

Krav til højdemodellens anvendelse

Det er interessant at belyse, hvilke krav kommunen opstiller medhenblik på at styre udviklingen af højdemodellens nytteværdi.

Det blev beskrevet tidligere at operationaliseringen af højdemodellen ikke foregik efter nogen samlet strategi, men mere som en form for ad hoc udvikling. Derfor er der ikke opstillet nogle samlede krav for, hvordan operationaliseringen skal foregå i kommunen. Ifølge Anders Lintner er det de enkelte forvaltningsopgaver, der er med til at stille kravene til anvendelsen af højdemodellen. Det er f.eks. den enkelte sagsbehandler, som er med til at stille kravene til, hvordan højdemodellen skal indgå i en konkret forvaltningsopgave. Eksemplet beskrevet tidligere omhandlende tilladelse til etablering af nedsivningsanlæg er et godt eksempel på, hvordan operationaliseringen af højdemodellen foregår ved at fagfolkene på dette område arbejder sammen med kortkontoret med henblik på, at fremstille et kort som illustrerer afstanden fra terræn til grundvandsspejlet. I dette tilfælde er det kravet om, at der skal være en afstand på mere end 2,5 meter fra

terrænoverfladen til grundvandsspejlet, som er styrende for, hvordan håndteringen af højdemodellen sker. Da der er tale om et udviklingsforløb kendes resultatet eller metoden ikke på forhånd, og det er dermed en udfordring at udvælge analysemetoder til at fremstille et brugbart resultat, hvor kvaliteten er kendt. I det nævnte eksempel var det et spørgsmål om at 'trække' to overflader fra hinanden hhv. terrænoverfladen og grundvandspotentialet og som Anders Lintner beskriver: *"Det viste sig at 3d analyst kunne udføre denne analyse og det viste vi ikke i forvejen."* (Lintner, 2008). I forhold til hvilken del af højdemodellen (TIN, kurver, grid ell. Punktsky), der skal anvendes bliver derfor en vurdering i det enkelte tilfælde. Generelt kan det konstateres at, som Lintner udtrykker: *"det handler om at få det til at virke, men det handler også om at få et resultat, som har en kendt kvalitet."* (Lintner, 2008)

Udover kommunegrænsen

Her undersøges det hvorvidt operationaliseringen af højdemodellen indtænkes som en del af en større sammenhæng, dvs. om der tænkes i at operationaliseringen skal kunne indgå i f.eks. samarbejder over kommunegrænsen.

Som det er blevet pointeret et par gange, så sker operationaliseringen ad hoc, og der er ikke nogle overordnede krav til, hvordan det skal foregå. Derfor er det heller ikke underligt, når Anders Lintner til spørgsmålet 'tænker I udover kommunegrænsen, når I operationaliserer højdemodellen?' svarer, *"at det endnu ikke er noget, som optager os så meget"* (Lintner, 2008). Dette begrundes med at GIS afdelingen ikke er sagsbehandlere, men derimod har til opgave at gøre relevante data tilgængelige. På nuværende tidspunkt foregår, der ikke nogen deciderede samarbejder, men der har dog været erfaringsudveksling med Århus kommune i forbindelse med 3d bymodellen. Det er ifølge Anders Lintner et håb, at der kommer et samarbejde i gang mellem de større byer omkring erfaringsudveksling i forhold til brugen af 3d og måske også højdemodellen.

Vurdering af muligheder for samarbejde

Med udgangspunkt i at operationaliseringen ikke foregår ud fra nogen overordnet plan, og at der ikke på nuværende tidspunkt tænkes 'udover' kommunegrænsen. Så er det væsentligt at have med at Anders Lintner betragter det som vigtigt at: *"vi ikke spænder ben for en større opgaveløsning henover kommunegrænserne."* (Lintner, 2008). Han beskriver at de

tværkommunale opgaveløsninger bliver markant forbedret med udsigten til de forskellige landsdækkende datasæt. Han nævner at kommunen har intentioner om at sådanne tiltag kan sikres i fremtiden, hvor bl.a. investeringen i højdemodellen og ved at indgå i FOT-samarbejdet skal hjælpe dem på vej. Et godt udgangspunkt for tværkommunale samarbejder, er FOT og Anders Lintner beskriver også, at hele region Nordjylland har indgået en aftale om nykortlægning jf. Fot-specifikationen. Han uddyber yderligere at det fælles datagrundlag kan give muligheder for, at de involverede parter kan 'gå sammen' og i fællesskab bliver enige om metoder til at løse givne opgaver med (Lintner, 2008).

10.2.4 Teknik

Denne sidste del af teknologianalysen er teknik og drejer sig om at undersøge de tekniske værktøjer der bliver benyttet i kommunen.

Konkrete værktøjer

Denne del af den overordnede undersøgelse af kommunens niveau i forhold til operationaliseringen er mindre relevant, da der er stor forskel på, hvilke konkrete programmer, de enkelte kommuner i forvejen råder over. De er blot medtager for at vise hvilke værktøjer Aalborg kommune arbejder med.

Aalborg kommune anvender en række værktøjer og programmer til at håndtere højdemodellen og i særdeleshed 3d by modellen. Autocad og ArcGIS med 3d analyst ekstension samt programmet SkechUP. Programmerne anvendes afhængigt af hvilken opgave, der er tale om (Lintner, 2008). Anders Lintner svarer til spørgsmålet om 'Hvilke programmer/applikationer er som minimum nødvendige for at kunne anvende højdemodellen?', at kommunernes GIS skal kunne håndtere 3d og ellers kan de anvende AutoCAD. Til de opgaver relateret mere til 3d kan et program som SkechUP anvendes. Men som Anders Lintner understreger: *"Jeg vil dog sige, at det er vigtigere at have personen, som kan arbejde med 3d, end det er at have programmerne. Det nytter ikke at have et program, hvis de ikke har en person, der kan sidde bag skærmen og bruge programmet."*(Lintner, 2008).

Vurdering af ressourceforbrug til operationaliseringen

Et sidste element i denne teknologianalyse som undersøges er, hvordan ressourceforbruget fordeler sig mht. til operationaliseringen af højdemodellen.

Grundlæggende er der en anskaffelsessum på højdemodellen, som det er nødvendigt at investere i, hvis operationaliseringen skal realiseres. Højdemodellens pris er så afhængig, men er ifølge Anders Lintner 'Billig nu om dage'. I forbindelse med selve operationaliseringen udgør langt hovedparten af ressourceforbruget den indledende udvikling og kompetenceoparbejdelse, forklarer Anders Lintner. Situationen beskrives godt af følgende citat fra interviewer med Anders Lintner: *"Første gang tager det lang tid, men næste gang så 'knips så er den der'."*(Lintner, 2008). Generelt er det svært at sætte et konkret ressourceforbrug på operationaliseringen af højdemodellen, da der netop er tale om et udviklingsforløb, hvor muligheder og begrænsninger ikke kendes på forhånd.

10.2.5 Eksempel på anvendelse af højdemodellen

Afsnittet skal give et overblik over hvilke forskellige anvendelser Aalborg kommune benytter højdemodellen i forbindelse med. Afsnittet tager udgangspunkt i samtalen med Anders Lintner, Ragnhild La Cour Bennedsen, Torsten Lund Andersen og Sonja Kristensen fra Aalborg kommune. Som det fremgik af overstående gennemgang af Aalborg kommunens operationalisering så, kan det godt tænkes at højdemodellen benyttes i andre afdelinger uden at kort og GIS afdelingen har kendskab herom. Derfor vil denne gennemgang af kommunens anvendelse af højdemodellen måske ikke være det helt reelle billede. Til trods for denne usikkerhed formodes det, at de adspurgte har et godt overblik over højdemodellens anvendelse i kommunen, som derfor vurderes til være fyldestgørende i forhold til sigtet i projektet.

Højdemodellen anvendes flere steder i forvaltningen, som det også blev beskrevet i de foregående afsnit. Anders Lintner nævnte at nogle medarbejdere benytter højdemodellen til at skabe sig et overblik over terrænformerne i et givet område, mens andre medarbejdere benytter højdemodellen som en del af projekteringsgrundlaget i forbindelse med vejprojekter, bl.a. til at foretage volumenberegninger.

Herudover kan der nævnes en række andre anvendelser af højdemodellen indgår i. De forskellige anvendelser vil i det næste blive gennemgået.

Salg og anvendelse af højdekurver

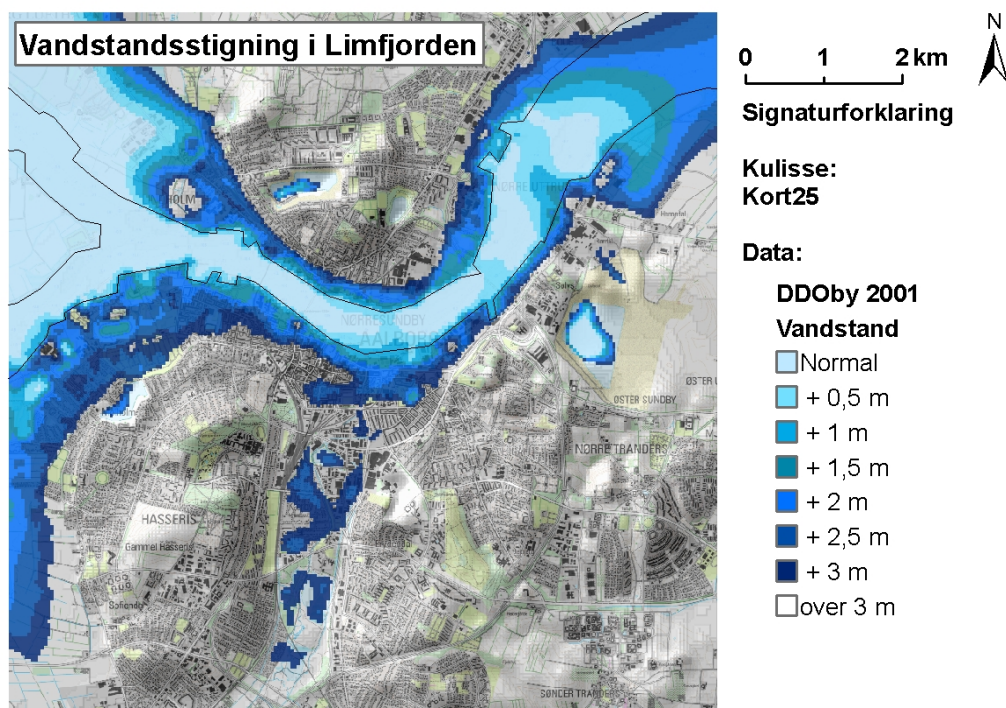
Aalborg kommune videresælger og leverer højdedata til eksterne parter som f.eks. arkitekter, ingeniører og andre rådgivere. Derudover benyttes højdekurverne internt i kommunen af bl.a. byggesagsbehandlere og planlæggere ved vurdering af forskellige sager (Kristiansen, 2008).

Terræn til 3dbymodel

GIS afdelingen har benyttet højdemodellen til at generere en terrænoverflade, der anvendes som grundlag for kommunens 3dbymodel. Denne opgave har været den hidtil mest omfattende GIS afdelingen arbejdet med. Genereringen af terrænoverflade var baseret på DTM grid filen og denne måtte bearbejdes og manipuleres således den illustrerede terrænet på en virkelighedstro måde. Manipuleringen handlede primært om at indlægge brudlinier i DTM grid filen sådan at havnefronten fik en skarp afgrænsning. Pga. af egenskaberne i DTM grid filen vil elementer som havnefronter fremgå bløde uden denne indlæggelse af brudlinier (Kristiansen, 2008). Det kunne i denne sammenhæng være relevant at dokumentere processen med at indlægge brudlinier således, det er muligt både at have en dokumentation for kvaliteten af forædlingen og samtidig have mulighed for at dele viden.

Model over vandstandsstigninger

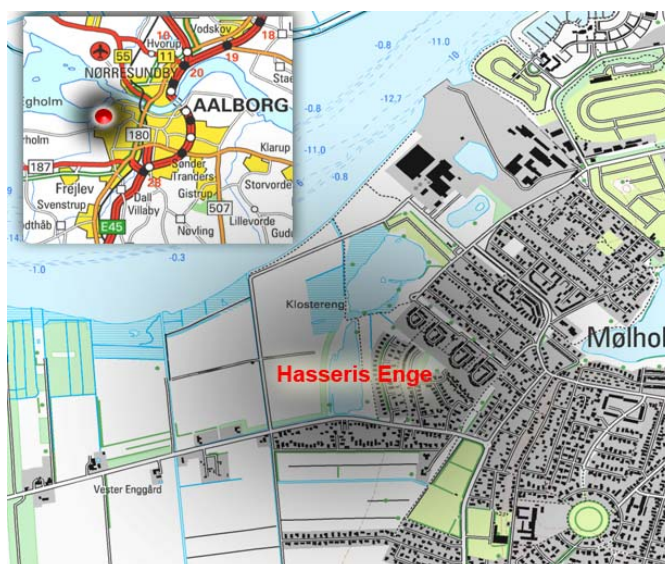
Udover den nævnte generering af terrænoverflade til kommunens 3dbymodel så, er højdemodellen også blevet benyttet til at lave en visualisering af vandstandsstigningerne som følge af den globale opvarmning. Torsten lund Andersen beskriver, at han har 'hældt vand i modellen', som det er illustreret i figur 10.2. Figuren fungerer som et eksempel på, hvordan man kan 'hælde vand i modellen' og er udarbejdet af undertegnede. Den model Torsten Lund Andersen har fremstillet kan ses på www.Aalborgkommune.dk. Det er muligt med et GIS program som f.eks. ArcGIS at graduere celler, som har en værdi svarende til den forventede vandstandsstigning og derefter farvelægge denne graduering. Skal der f.eks. vises en vandstandsstigning på 1 meter over normal, er det således muligt at graduere celler med værdien ≤ 1 i det samme interval og give dem den samme farve samt lade de resterende celler være uden farve.



Figur 10.2: Viser en simpel vandstandsstigningsmodellering, hvor der er 'hældt vand i modellen'. Modelleringen tager således bl.a. ikke hensyn til vandets bevægelse, diger, vindforhold mv. Udført på grundlag af 1 m højdekurver fra DDOby © 2001 (Geodatabib, 2008).

Baggrunden for at fremstille denne simple model over vandstandsstigningerne i Limfjorden er bl.a. at borgere og virksomheder via hjemmeside skal kunne se, hvordan vandet vil stige. Derudover er modellen primært fremstillet til beredskabet, som gennem anvendelse af modellen kan danne sig et overblik over

oversvømmelsesscenarierne. Da modellen er simpel skal den suppleres af en mere detaljeret model i tilfælde af, at vandstandsstigningerne s virkelige konsekvenser skal vurderes, men som førstehåndsindtryk er modellen god (Andersen, 2008). Ragnhild La Cour

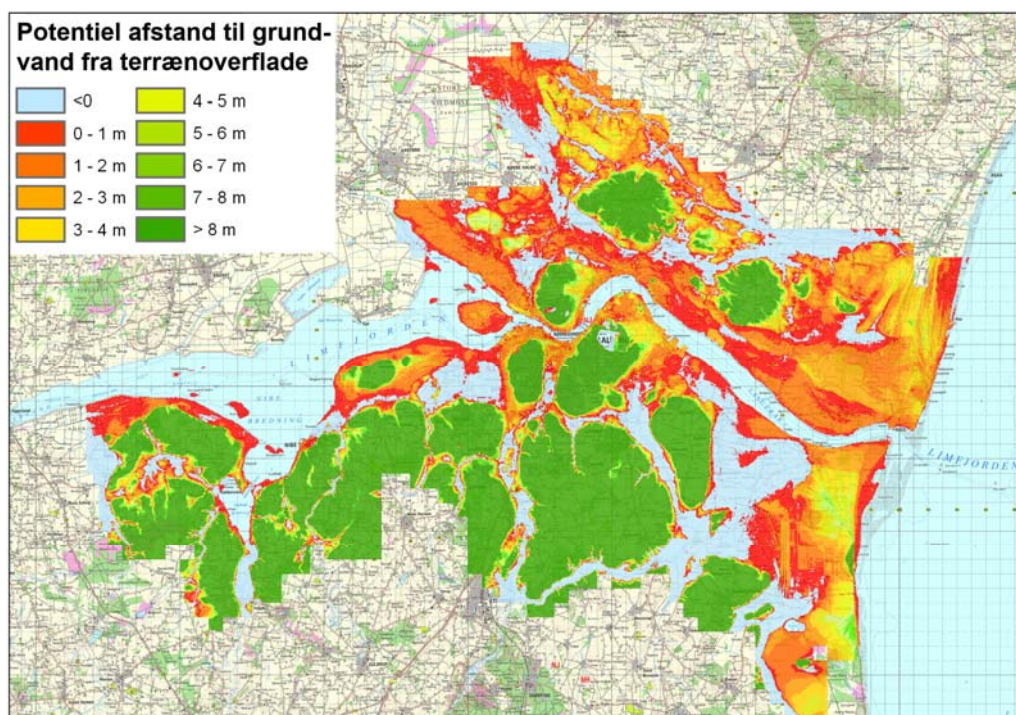


Figur 10.3: Viser Hasseris Enges geografiske placering. Det lille kort er et topografisk kort 1:500000 og det store kort er kort25 (Geodatabib, 2008).

Bennedsen beskriver at denne model også kan benyttes til at illustrere, hvilke byudviklingsområder, der er i risiko for at blive oversvømmet. Hun påpeger at området Hasseris enge er et byudviklingsområde, hvor risikoen for oversvømmelse er markant, se figur 10.3. hun siger bla. at *"Her har folk 'husbåde' ej... her står vandet højt i folks haver og der er givet tilladelse til at bygge selvom, der er høj risiko for oversvømmelse."* (Ragnhild La Cour Bennedsen, 2008). Det er givet at denne form for viden er relevant for eksempelvis planlæggere at have, når der skal planlægges nye byudviklingsområder. For som Anders Lintner påpeger *"med sådan et kort undgår man at skulle slippe fårene løs', sådan fandt kineserne ud af, hvor de skulle bygge! Der hvor fårene ville sove, var der tørt."* (Lintner, 2008).

10.2.6 Uddybet eksempel

Dette afsnit omhandler en mere detaljeret beskrivelse af fremgangsmåden og perspektiverne ved et kort fremstillet af Torsten Lund Andersen fra GIS afdelingen og Ragnhild La Cour Bennedsen fra miljø afdelingen, i fællesskab. Kortet viser den potentielle afstand til grundvandet fra terrænoverfladen, se figur 10.4.



Figur 10.4: Viser det kort som er udgangspunktet for den nærmere beskrivelse af Aalborg kommunes anvendelse af højdemodellen. Kortet er udarbejdet på baggrund af grundvandspotentialekurver leveret af miljøcenter Aalborg samt Aalborg kommunes højdemodel. Copyright: Aalborg kommunen & Miljøcenter Aalborg.

Gennemgangen af eksemplet tager udgangspunkt i en beskrivelse af to elementer: Hvordan fremstilles kortet? Og hvad kan det anvendes til? De forskellige elementer vil kunne indgå i kataloget, da de beskæftiger sig med viden på de tre niveauer Know why, know where og know how. Der vil således blive reflekteret over, hvordan elementerne i eksemplet kan bidrage til opstillingen af de forskellige guidelines.

Fremstillingen af kortet

Kortet er fremstillet på baggrund af en rasterbaseret analyse, hvor hhv. terrænoverfladen i form højdemodellen og grundvandspotentiale kurverne trækkes fra hinanden således der dannes en ny rasteroverflade som viser forskellene mellem de to rasterflader. I det næste præsenteres de to datatyper samt, hvordan analysen er blevet udført.

Højdemodel

Til denne analyse anvender Aalborg kommune deres DTM grid. Denne grid er ikke blevet forædlet, hvilket vil sige at den har de samme specifikationer som da den blev leveret. Derfor vil den ikke blive beskrevet yderligere.

Grundvandspotentialekurver

Grundvandspotentialekurverne leveres, som skrevet, af miljøcenter Aalborg og det er derfor relevant at beskrive, hvordan potentialekurverne er fremstillet med henblik på at kunne sige noget om kvaliteten af disse. I den forbindelse blev Søren Bagger, landinspektør og ansat ved Aalborg miljøcenter kontaktet for at få indblik i fremstillingen af grundvandspotentialekurverne. Det var hensigten at undersøge, hvordan de bliver fremstillet, og hvordan kvaliteten af dem er. Det er yderst væsentligt at der følger beskrivelse af data med, når kvaliteten af kortet skal vurderes. Søren Bagger beskriver at grundvandspotentialekurverne er opbygget på baggrund af input fra flere forskellige datakilder, f.eks. vandværks- og markvandingspejlinger, synkronpejlinger, loggerdata mv. (Bagger, 2008). Han forklarer desuden, at der er forskellige måder at danne potentialekurver, som er afhængig af det formål, de skal indgå i. Dannelsen af potentialekurver sker derfor forskelligt afhængigt af om de skal anvendes til, f.eks. administration af spildevandsnedsivning eller lokalisering af drikkevand. Ifølge Søren Bagger skal man være opmærksom på, at der ikke er foretaget en landsdækkende måde at danne potentialekurverne på, så derfor vil beregningsmetoderne variere forskellige steder i Danmark (Bagger, 2008). Til spørgsmålet omkring

kvaliteten af grundvandspotentialekurverne, kommer denne undersøgelse ikke nærmere et svar, da det ikke har været muligt at få adgang til de nærmere procedurer og vurderinger omkring fremstillingen og dermed kvaliteten af kurverne. Uden adgang til metadata om fremstillingen og kvaliteten af grundvandspotentialekurverne er der svært (umuligt) at beskrive resultatet af senere analyser og kort, hvor kurverne indgår. Det kan derfor udledes, at metadata om grundvandspotentialekurverne skal følge dem, hvor end de benyttes. I forbindelse med nærværende projekts fokus på at dele viden om bl.a. Know how, er det derfor væsentligt at metadata indgår som en væsentlig del af indholdet i kataloget.

Generering af kort

Torsten Lund Andersen forklarer, at kortet er genereret ved at trække de to overflader fra hinanden. Til at begynde med er der genereret en Tin-model med grundvandspotentialekurverne som input. Tin-modellen er efterfølgende konverteret til en rasteroverflade med en celledørrelse på 25 m x 25 m. I ArcGIS er højdemodellens 1,5 m x 1,5 m grid trukket fra rasteroverfladen indeholdende grundvandspotentialet. 3d analyst ekstension i ArcGIS indeholde en standard funktion, som kan trække to rasteroverflader fra hinanden, se bilag D for en nærmere illustration af fremgangsmåden (Andersen, 2008). Det findes relevant at fremgangsmåden og gerne med form som step by step således, kommuner med ringe eller manglende indsigt i hvordan rumlige analyser foretages i et GIS. Denne viden er naturlig ikke relevant for alle kommuner, men vurderes til at hjælpe med til hurtigt at fremstille kortet.

Hvad kan kortet anvendes til?

Kortet har flere forskellige anvendelsesmuligheder som alle er relevante at dele medhenblik på at formidle kortets nytteværdi. At der er forskellige anvendelsesmuligheder ved dette kort gør også at det for andre kommuner vil være et stort effektiviseringspotentiale, hvis de ligeledes fremstiller et tilsvarende kort. Aalborg kommune har på et tidligere tidspunkt fremstillet et tilsvarende kort, men som dengang var baseret på en ældre og ikke så nøjagtig højdemodel. De har derfor erfaring i, hvilke anvendelsespotentialer kortet besidder. Aalborg kommune ved derfor at kortet er meget anvendeligt i flere henseender, hvilket vil blive illustreret i det følgende.

Tilladelse til nedsivningsanlæg

Kortet kan benyttes til at lokalisere steder, hvor det er muligt at give tilladelse til nedsivningsanlæg på indtil 30 PE. Miljøbeskyttelsesloven § 19 bestemmer at nedsivningsanlæg af denne størrelse kun kan tillades, hvis der er mere end 3 meter ned til grundvandet fra terrænoverfladen. Kortet kan dermed indgå i den daglige sagsbehandling, som et beslutningsstøtteværktøj til hjælp for sagsbehandlerne (Bennedsen, 2008).

Lokalisering af risikoområder for oversvømmelse

Da kortet viser afstanden fra terrænoverfladen til grundvandet kan det benyttes til at udpege de områder med potentiel risiko for oversvømmelse. Ragnhild La Cour Bennedsen fortæller at hun har sammenlignet kortets angivelse af, hvor der er potentiel risiko for oversvømmelse med den reelle oversvømmelse som kommunens vedligeholdelsesfolk har oplevet i marken. Det viste sig at der var sammenfald mellem korte og den reelle oplevelse af oversvømmelserne (Bennedsen, 2008). Anders Lintner påpeger at kortet dermed kan anvendes som god dokumentation for, hvorfor oversvømmelserne opstår (Lintner, 2008).

Placering af landbrug og byudvikling

Kortet endvidere benyttes i forbindelse med at vurdere placeringen af landbrug og byudviklingsområder, hvilket også blev beskrevet i et tidligere afsnit. Kommunen kan ved placering og planlægning af byudviklingsområder, med fordel drage nytte af at anvende kortet til at udpege områder, hvor byudviklingen ikke er optimal, og hvor der skal stilles skærpede krav til udførelsen af bebyggelsen, f.eks. krav om høj sokkel (Bennedsen, 2008). Anders Lintner giver et eksempel med et byggeri på den gamle slagtergrund på havnefronten i Nørresundby. Her bliver byggeriet udført med høj sokkel for at kunne modstå eventuelle vandstandsstigninger (Lintner, 2008).

Lokalisering af økologiske forbindelseslinjer

Et andet sted som Ragnhild La Cour Bennedsen peger på, hvor kortet kan indgå, er i forbindelse med fastlæggelse af økologiske forbindelseslinier i den østlige del af Aalborg kommune. De er ikke alle sammenhængende og der mangler en forbindelse langs Limfjorden øst på. Det fremgår af kortet, at der i det pågældende område er kortafstand fra grundvandet til terrænoverfladen og visse steder ligger grundvandsspejlet over terrænet, og er derfor potentielle risikoområder for oversvømmelse. I dette område kunne en

økologisk forbindelseslinie ifølge Ragnhild La Cour Bennedsen med fordel placeres, da området ikke kan udlægges til landbrugsdrift (Bennedsen, 2008).

10. 3 Opsamling på afsnit om Aalborg kommune

Dette afsnit gennemgik Aalborg kommunes GISafdelings erfaring med højdemodeller, som er oparbejdet igennem flere år.

Her påpeges det, at det er vigtigt at kende til principperne for geodata, og at vide nogen om fordele og ulemper ved laserskanning. Dvs. metadata for data om højdemodellen. Det er i et katalog også vigtig, at der formidles erfaringer med fejl i analyser osv., sådan at andre ikke begår de samme fejl. Dette synes at gå ind under 'know how' – kategorien.

Herudover fremgik det, at Aalborg kommune ikke har en struktureret vidensdeling, men at den foregår ad hoc. Det synes altså vigtigt, at der er en platform, hvor kommunen kan dele sin viden med andre kommuner.

Det påpeges også, at det vil være naturligt at dele viden om kommunens brug af højdemodellen fordi de er så langt med den, og at der også er luft til at gøre det, om end de økonomiske ressourcer er knappe. Derfor kunne det måske også hjælpe hvis kommunen kunne lægge deres viden direkte ind i et katalog. Det reflekteres også over, at det er synd at andre kommuner ikke har investeret i modellen pga. manglende ressourcer og derfor kunne man også forestille sig at et katalog kunne hjælpe dem.

I Aalborg kommune har man dog også haft stor gavn af at ansætte en specialist på området og dermed har man vundet en større samfundsmæssig nytteværdi af højdemodellen. Men kommunen har ingen samlet strategi for brug af højdemodellen. Det handler om, at det skal virke, men også om at få et resultat med en kendt kvalitet.

I forhold til teknologien som bruges i forbindelse med højdemodellen nævnes flere programmer som eksempelvis AutoCad, ArcGIS mm. Oplysninger om programmer kan relateres til 'know how' kategorien.

Aalborg har også brugt ressourcer på at operationalisere højdemodellen, men det er primært i opstartsfasen hvorefter det glider nemmere. Derfor kunne man med fordel drage nytte af kommunens erfaringer på området, så man ikke skal lave de samme fejl flere gange.

Der præsenteres også konkrete eksempler som kunne indgå i et katalog. Eksempelvis genereres model til terrænoverflade hvilket forklares, og dermed kan denne viden knyttes til 'know where' og 'know how' - kategorien. Det

forklares også, hvorfor en sådan model kan bruges i forhold til at forudsige vandstandsstigninger og har dermed en samfundsmæssig nytteværdi, fordi man kan gardere sig imod disse stigninger. Denne viden knytter sig primært til 'know why' kategorien.

Som det fremgår af ovenstående er Aalborg langt i forhold til at operationalisere den digitale højdemodel og de sidder inde meget meget viden, som kan bruges af andre kommuner. De kan med fordel dele viden i et katalog i forhold til de forskellige kategorier.

11 Opsamling på anden del og udformning af guidelines

Dette afsnit skal som nævnt samle op på projektets anden del og munde ud i nogle guidelines for kataloget i forhold til udformning, distribution og indhold. I opsamlingen samles det først op på afsnittene 'Vidensdeling' og 'KTCviden', hvor det redegøres for vigtige pointer i forhold til struktur, udformning og placering. Derefter samles op på afsnittene som har beskæftiget sig med indholdssiden og det reflekteres over, hvilken viden som skal være i de forskellige dele af kataloget i forhold til kategorierne 'know why', 'know where' og 'know how'.

Herefter udformes de guidelines, som skal danne ramme om idéen til et katalog.

Her pointeres katalogets placering og der gives forslag til en struktur, som indeholde de tre kategorier og indholdet i kategorierne vil blive eksemplificeret med den viden, som projektets anden del har demonstreret og diskuteret.

Vidensdeling

I afsnittet om vidensdeling blev det klart at det er en fordel for kommunerne at vidensdele således, alle ikke behøver at opfinde den dybe tallerken og derfor kan vinde meget rent ressourcemæssigt ved at dele viden med hinanden. Via vidensdelingen kan praksis omkring højdemodellen også blive til mere end blot brandslukning og fejlregulering. Her er det også vigtigt at påpege at alle kommuner skal indgå i vidensdelingsarbejdet, men at det i første omgang er de kommuner, som er langt i forhold til operationaliseringen, som skal danne foregangskommuner for de andre og lægge den første viden op som de andre kan få gavn af, hvorefter alle langsomt kan begynde at byde ind med den viden de efterhånden får ud fra deres egen praktiske erfaring og fra kataloget.

I forhold til selve kataloget synes det vigtigt at dets placering er på en teknologisk platform. En platform som er nemt tilgængeligt og som er struktureret, sådan at den definerer hvilken viden, som skal være hvor og gør viden nemmere at finde.

Men det er også vigtigt at kataloget rummer plads til kreativitet og innovation, sådan at den eksisterende viden kan forædles – at man hele tiden fremmer best practise. Dermed synes der også inden for kategorierne at skulle være

plads til en vis frihed og til en udvidelse med flere kategorier, sådan at der er plads til nye idéer osv.

Det skal også pointeres at kataloget ikke skal erstatte andre former for vidensdeling og vidensindsamling, men at det kan lette byrden i forhold til at skulle berette om det man selv ved, at finde viden om det man ikke lige ved noget om osv.

I forbindelse med den nemme tilgængelighed og strukturen på vidensdelingen synes forummet, hvor kataloget skal placeres også at være vigtigt, hvilket det er blevet reflekteret over i afsnittet om KTCviden.

KTCviden

I dette afsnit blev det redegjort for hvorfor at KTCviden er et godt sted at dele viden, netop fordi det er en portal hvor viden allerede deles og portalen bruges kommunerne imellem. Men det argumenteres også for, at kataloget skal have et selvstændigt område inden for kompetencenetværket, hvor man nemt og hurtigt kan gå ind og finde viden om et specifikt område i forhold til eksempelvis den specifikke anvendelse.

Højdemodeller

I afsnittet om højdemodeller fremgår et at det er relevant for kommunerne at vide, hvad højdemodellerne har været benyttet til tidligere i forhold til at man som kommune får en indsigt i hvad man kan bruge højdemodellen til på et mere overordnet niveau. Denne information synes primært at rette sig imod kategorien 'know why'. Afsnittet har både givet indsigt i brugen, og den måde højdemodellen kan kombineres i analyser af forskellige områder. Viden som er vigtigt hvis, man som kommune ikke er nået så langt med operationaliseringen og viden, som kan give inspiration til de kommuner, som allerede er i gang. Som nævnt kan de ikke bruges, som specifikke anvisninger for brug, men mere som viden om fordelene ved brug af højdemodeller, og viden om hvor modellerne kan anvendes og derfor er der også elementer der kan knyttes til kategorien 'know where'. Specielt de amtslige anvendelse af højdemodellen er relevante for den kommunale forvaltning at have kendskab til, da kommunerne på nuværende tidspunkt skal administrere og forvalte mange af de samme opgaver.

Men der er også data som er mere relevante i forhold til 'Know how delen'. En væsentlig erfaring som det er relevant at være opmærksom på i forbindelse med anvendelsen af højdemodellen er den diskretisering af data de forskellige data inddeles i. Indgår højdemodellens fine diskretisering på 1,5 m X 1,5 m i

en analyse, hvor andre datatyper har en diskretisering på 25 m x 25 m, så vil højdemodellens høje nøjagtighed blive forringet i analysen da filerne resamples efter den raster fil med dårligst opløsning.

Jordens krumning af endvidere en anden væsentlig faktor at have med i betragtning, når der skal laves analyser med et højt detaljeringsniveau.

Perspektiverne for en infrastruktur for stedbestedt information

Det som er vigtigt at få med fra dette afsnit er at det er væsentligt at man kan arbejde sammen kommunerne imellem omkring højdemodellen og derfor synes det også relevant med et katalog hvor man kan dele erfaringer. Det er nemlig væsentligt at operationaliseringen indtænkes i et bredere perspektiv. Som nævnt først handler det ikke bare om at få det til at virke, men systemerne skal også kunne snakke sammen og her er det vigtigt at kommunerne forholder sig til og aktivt medtænker begreber som interoperabilitet, metadata og fælles standarder, altså at systemerne kan snakke sammen og man bruger dem ens, at man også beskriver og dokumenterer de data, som er fremkommet sådan at andre kan drage fordel af den viden, der er omkring dataene, og at man oparbejder nogle fælles standarder for brugen af dem.

Netop her kan kataloget også være med til at fremme en ens brug af højdemodellen inden for hvert område, hvis man er op på at man i anvendelsen netop skal medtænke ovenstående begreber. Disse ovenstående elementer synes også at kunne fremme en mere ens best praksis, for anvendelse af højdemodellen på hvert enkelt område.

Dermed synes man også at kunne opnå bedre samarbejder på tværs og udnytte den samfundsmæssige nytteværdi bedre. Dette er vigtige elementer i forhold til katalogets 'know how' kategori.

Case Aalborg kommune

Dette afsnit gennemgik Aalborg kommunes GISafdelings erfaring med højdemodeller, som er oparbejdet igennem flere år og har brugt ressourcer på at starte brugen af modellerne op og derfor synes det oplagt at de deler deres viden så andre ikke skal bruge ressourcer på at oparbejde samme viden. Her påpeges det, at det er vigtigt at kende til principperne for geodata og at vide nogen om fordele og ulemper ved laserskanning. Det handler om metadata omkring højdemodellen hvilket også er blevet pointeret ovenfor. Et eksempel på metadata som bør stå i kataloget er at der beskrives erfaringer med fejl i

analyser osv., sådan at andre ikke begår de samme fejl. Dette synes at gå ind under 'know how' – kategorien.

Herudover fremgik det, at Aalborg kommune ikke har en struktureret vidensdeling, men at den foregår ad hoc. Det synes altså vigtigt, at der er en platform, hvor kommunen kan dele sin viden med andre kommuner, hvis man netop skal kunne arbejde sammen og drage nytte af hinanden erfaringer. Det påpeges også, at det vil være naturligt at dele viden om kommunens brug af højdemodellen fordi, de er så langt med den, og at der også er luft til at gøre det, om end de økonomiske ressourcer er knappe. Derfor kunne det måske også hjælpe hvis kommunen kunne lægge deres viden direkte ind i et katalog. Katalog eller ej så nævnes det også hos Aalborg kommune, at de har haft stor gavn af at ansætte en specialist på området og dermed har man vundet en større samfundsmæssig nytteværdi. Men kommunen har ingen samlet strategi for brug af højdemodellen. Det handler om, at det skal virke, men også om at få et resultat med en kendt kvalitet, hvilket synes at referere til at kvaliteten af dataene er valide og kan dokumenteres og efterprøves, hvilket også synes at være vigtigt at få med i kataloget.

I forhold til teknologien som bruges i forbindelse med højdemodellen nævnes flere programmer som eksempelvis Autocad, Arcgis mm. Oplysninger om programmer kan relateres til 'know how' kategorien.

Der præsenteres også konkrete eksempler som kunne indgå i et katalog. Eksempelvis genereres model til terrænoverflade hvilket forklares, og dermed kan denne viden knyttes til 'know where' og 'know how' - kategorien. Det forklares også, hvorfor en sådan model kan bruges i forhold til at forudsige vandstandsstigninger og har dermed en samfundsmæssig nytteværdi, fordi man kan gardere sig imod disse stigninger. Denne viden knytter sig primært til 'know why' kategorien.

Ovenstående gennemgik opsamlingerne i forhold til hvad det er vigtigt at få med videre i de guidelines som præsenteres herunder. De første guidelines er primært rettet omkring rammerne for kataloget, dvs. hvor man skal vidensdele henne, hvordan vidensdelingen skal foregå, og hvilken struktur kataloget skal have, hvor der primært refereres til de to første afsnit i projektets anden del. Efterfølgende gennemgås de forskellige kategorier i forhold til hvad de skal indeholde af information, hvor der primært refereres til de tre sidst nævnte afsnit i projektets anden del.

11.1 Guidelines - Rammer for kataloget

Kataloget skal som nævnt placeres på KTCviden og have et selvstændigt fagområde inde på kompetencenettet. Her er det vigtigt inde holdekategorierne 'know why', 'know where' og 'know how'.

Som nævnt er det også vigtigt at kataloget inde på KTCviden for sin egen struktur. Det foreslås i den henseende at kataloget får en hierarkisk struktur. Her skal 'know why' kategorien er øverst. Beskrivelsen af generel viden omkring højdemodellens historie, samfundsmæssige nytteværdi mm. skal lede videre til en oversigt over de fagområder, hvor højdemodellen anvendes. Her skal man så kunne klikke sig videre ind på et område, hvor man igen kan finde specifikke underområder – dvs. 'know where'. For hvert underområde, skal man derefter kunne klikke sig videre ind på specifikke anvendelsesforklaringer, dvs. 'Know how'.

I kataloget skal der som nævnt være plads til at man kan være kreativ og hele tiden gøre viden bedre, samt udvide den eksisterende viden. Det vil sige, at man skal kunne tilføje mere viden om 'Know why', flere anvendelsesmuligheder og områder under 'know where' og hele tiden kunne opdatere anvendelsesforklaringer 'know how' sådan, at de bliver bedre og bedre.

11.2 Guidelines – hvad skal kataloget indeholde i forhold til de tre kategorier

Indholdet i kataloget skal som nævnt stå i den skabelon som er opbygget i ovenstående. I de forskellige kategorier indgår en kravspecifikation over, hvilke oplysninger det er væsentlige at dokumentere, når både kommuner med ringe højdemodelkompetence skal kunne anvende oplysningerne og mere erfarne kommuner, samt dem som er langt fremme i operationaliseringen af højdemodellen.

Herunder stilles der krav op til hvad kataloget skal indeholde og gives eksempler på, hvad der skal være i kataloget.

Know why

I denne kategori er det som nævnt i afsnittet 'Højdemodeller vigtigt', at der indgår et historisk perspektiv og en generel viden om højdemodellers samfundsmæssige nytteværdi.

Det skal også argumenteres for hvorfor det er vigtigt at købe den nye højdemodel, bl.a. fordi de gamle modeller er for upræcise og forældede. Derfor stilles der følgende krav til afsnittet

- Der skal redegøres for historien bag højdemodellen og her kan man bruge viden fra afsnittet 'højdemodeller'
- Der skal redegøres for den samfundsmæssige nytteværdi og gives generelle eksempler her på. Her kan det eksemplificeres med de opgaver som højdemodellen er anvendt til at løse i Aalborg kommune eksempelvis til at beregne vandstandsstigninger og forebygge skader ved oversvømmelser.
- Der skal redegøres for hvorfor den nye højdemodel er så meget bedre og mere præcis end gamle, og dermed kan være tage de opgaver, som der stilles til kommunerne i dag. Her kan man bruge viden fra afsnittet højdemodeller.

Denne kategori er som nævnt en mere stationær kategori, hvor der fremgår en generelt viden og man kan derfor med fordel bruge den viden, som er generet i projektet. Denne viden kan selvfølgelig også redigeres og udbygges af kommunerne hvis der er behov for at forny den viden der er om eksempelvis samfundsmæssig nytteværdi.

Know where

Denne kategori skal som nævnt inddeles i fagområder, hvor man inden for hver område kan beskrive de anvendelsesmuligheder, der er. Derfor stilles følgende krav til indhold:

- Der skal indgå en liste over af alle fagområder, hvor højdemodellen bruges
- Der skal indgå en liste over alle de anvendelsesmuligheder, som højdemodellen har og en beskrivelse af hver mulighed. Her kan Aalborg kommunes beskrivelser eksemplificere den viden der skal være her. Disse beskrivelser skal lede videre til mere specifikke beskrivelser af anvendelsen i kategorien 'know how'.

Her kan man også med fordel drage nytte af de eksempler som gives i Aalborg kommune, men det er vigtigt at listen med anvendelsesmuligheder hele tiden udbygges og udvikles af kommunerne selv.

Know how

Dette afsnit skal som nævnt indeholder beskrivelser af de konkrete anvendelser som finder sted i forhold til højdemodellen. Her er det som nævnt vigtigt, at man tager hensyn til interoperabiliteten, beskriver metadata og at man skaber nogle fælles standarder, som kan udvikles i form af best practise eksempler. Her kan der nærmere bestemt stilles krav til at der skal redegøres for følgende underspørgsmål:

- *Hvordan anvendes højdemodellen i en konkret opgave?*
- *Hvilken udgave af højdemodellen benyttes – DTM, DSM, højdekurver osv. Hvilke andre datatyper indgår i opgaven? En beskrivelse af de data som indgår. Indgår der data som fremstilles specielt til formålet, skal baggrunden det redegøres for baggrunden for disse data.*
- *Hvilken analyse metode, som data indgår i, er benyttet til at fremstille resultatet? Er det raster, vektor eller tin analyse og hvilken slags. Det er vigtigt at man begrundet valget af analysemetode.*
- *Hvilket program er benyttet? Og hvordan!*
- *Hvilke fejlkilder kan der forekomme i forhold til resultatet*

I Ovenstående fremgår det også, at metadata er vigtigt at få med. Hvis et katalog indeholder disse refleksioner synes det også bedre at kunne fremme en best practise og sikre interoperabiliteten og dermed sikre nogle mere ensartede måder at bruge data på. Her kan man også eksemplificere med eksempler fra Aalborg kommune, men det er vigtigt at man hele tiden opdaterer og udvider beskrivelserne så de fremmer best practise og en standardisering af brugen i kommunerne og ikke mindst gør det nemt for nye kommuner at gå finde ud af hvordan de præcist kan bruge højdemodellen på den bedst tænkelige måde.

Af ovenstående fremgik de guidelines som er udarbejdet på baggrund af projektet. Herefter følger konklusionen hvor resultaterne også vurderes.

12 Konklusion

Dette projekt har beskæftiget sig med operationaliseringen af højdemodellen i kommunerne ud fra et ønske om at hjælpe dem med denne opgave. Dette er som nævnt begrundet i at højdemodellen har en så stor nytteværdi, som er relevant at samfundet kan få gavn af bl.a. i forhold til at kunne foretage risikovurderinger i forbindelse med klimaforandringerne. I den forbindelse fremgår det også af projektet, at det er vigtigt at tage hensyn til principperne for håndtering af GI, bl.a. i forhold til at kommunerne skal kunne samarbejde omkring højdemodellen, for at opnå en større samfundsmæssig nytteværdi. For at få indsigt i hvordan virkeligheden ser ud i kommunerne, er der som nævnt foretaget en analyse af kommunernes parathedsniveau, som har ledet frem til en viden, om hvor 15 kommuner står i forhold til operationaliseringen af højdemodellen. Her blev det klart, at de fleste kommuner stadig er på ideplan i forhold til operationaliseringen af højdemodellen, men at de fleste ser flere muligheder brugen af højdemodellen. Der mangler generelt viden om, hvordan man kan operationalisere højdemodellen samt viden om, hvordan den konkret kan anvendes den inden for forskellige områder. Der er også mangel på ressourcer til at operationalisere højdemodellen i form af kompetencer, økonomi og tid. I undersøgelsen blev det således konkluderet, at der er behov for hjælp i kommunerne til at komme videre med operationaliseringen, og at et katalog kan være en god idé at arbejde videre med som en hjælp til denne operationalisering.

Kataloget skal som nævnt indeholde kategorierne 'know why', 'know where' og 'know how' og udover at være et sted, hvor kommunerne kan indhente information også være et sted, hvor de selv lægger information op og dele erfaringer med hinanden. Derfor skal der også tages hensyn til hvor kataloget skal placeres for, at der er nem adgang til det og der skal i udformningen også tages hensyn til perspektiverne for GI. Idéen til kataloget er som nævnt det som er forudsætning for projektets anden del, hvor der er blevet indsamlet viden omkring højdemodellen både på et teoretisk og et praktisk niveau. Her manifesteres det bl.a. at det kommunerne kan have gavn af vidensdeling i kataloget fordi, de så kan drage fordel af hinandens kompetencer på området og der lægges derfor op til et katalog, hvor kommunerne selv kan hente viden og dele viden med hinanden. Her er det som nævnt også vigtigt, at kataloget indeholder en struktur, der gør det nemt både at finde viden og at lægge viden op. Herudover blev det redegjort for, at kataloget skal ligge på Internettet på forummet KTCviden, hvor det skal have

et selvstændigt fagområde. En portal som kommunerne allerede er en del af. Yderligere blev det konkluderet at katalogets 'know why' del skal indeholde generel viden om højdemodellen og historien bag, hvor det også fremgår at de ældre højdemodeller ikke kan leve op til de krav der stilles til opgaver i dag, som det fremgik af afsnittet omkring højdemodeller. Det fremgik også af afsnittet omkring Aalborg kommune, at denne kommune sidder inde med en masse viden omkring nytteværdien, som kan formidles i kataloget og at de derfor med fordel kan danne foregangskommune og lægge viden op i kataloget. I forhold til 'know where'- kategorien er det vigtigt, at få de informationer med omkring mulighederne for anvendelse af højdemodellen inden for de fagområder som administreres i kommunerne, hvilket der findes eksempler på i afsnittet omkring højdemodeller og om Aalborg kommune. Her nævnes det bl.a. at højdemodellen kan bruges til at forudsige og vurdere risikoområder for oversvømmelse til brug inden for miljøområdet og i forhold til planlægning af byudviklingsområder. Af gennem gangen af kategorien 'know how' fremgik det, at det er vigtigt at vide noget om den specifikke anvendelse, som kan hjælpe kommunerne til at bruge højdemodellen og i forhold til kataloget er det også vigtigt, at der bl.a. beskrives metadata omkring, de forskellige dele af anvendelse både i forhold til data og analyse metoder samt programopsætning, hvilket fremgår af afsnittet om Aalborg kommune. Yderligere så skal vidensdelingen følges af en vurdering af kvaliteten af de pågældende anvendelsesmetoder. Her er det som nævnt også vigtigt, at man kan samarbejde omkring højdemodellen, og de specifikke beskrivelser skulle gerne udvikles sig til best practise eksempler, som eventuelt på længere sigt kan udvikles til egentligt vejledninger eller standarder for kommunernes anvendelse af højdemodellen. Som nævnt munder projektet ud i nogle guidelines med krav til, hvordan et katalog skal opbygges, hvor det skal ligge, og hvad det skal indeholde. Her konkluderes det også, at et katalog skal hjælpe med til at lette operationaliseringen af højdemodellen, da samarbejdet mellem mange kommunerne, deres afdelinger og personale med forskellige kompetencer, hurtigt bliver komplekst. Derfor skal kataloget ses som en hjælp til at lette ressource problemerne, men det synes også at være nødvendigt med flere til tag. Kataloget er også kun på idéplanet, og derfor vil etablering kræve flere tiltag, end det har været muligt inden for projektets rammer at i mødekomme, hvilket vil fremgå af følgende vurdering.

12.1 Vurdering og perspektivering

Hvis vidensdeling gennem kataloget bliver en realitet vil det på længere sigt være muligt at samle og vurdere kvaliteten af de forskellige best practise til egentlige vejledninger. Kendes kvaliteten af de forskellige best practise vil det på sigt styrke den kommunale sagsbehandling. Det kunne i den sammenhæng f.eks. tænkes at disse best practise kunne blive en del af kvalitetsstyringen på natur og miljøområdet.

Arbejdet med at udforme kataloget er, som det fremgår af projektet kun på idéplan og der er langt til et færdigt katalog fuldt udbygget katalog. Der er elementer i projektet som ville være relevante at arbejde videre med henblik på at sikre kataloget. Skal den ide, som er præsenteret, blive en realitet ville det kræve, at der samarbejdes med KTCviden for at videre udvikle vidensdeling med højdemodellen i centrum. Der er med andre ord mange elementer, som skal udvikles og optimeres. Selve indholdssiden kan også udvikles, mere i forhold til de tre kategorier og specielt synes det vigtigt at 'know where' kategorien uddybes og tilføjes flere konkrete kategorier med angivelse af potentielle anvendelsesområder.

På baggrund af ovenstående kræves det derfor at der investeres nogle ressourcer i kataloget, før det kan fungere optimalt og derigennem hjælpe kommunerne.

13 Litteraturliste

Bøger

(Balstrøm m.fl., 1994): s. 1-7, GIS i Danmark, Indledning, Thomas Balstrøm, Ole Jacobi og Esben Munk Sørensen, 1.udgave, 1 oplag 1994, ISBN 87-571-1775-6, Udgivet af Teknisk Forlag A/S, Red. Thomas Balstrøm, Ole Jacobi og Esben Munk Sørensen.

(Balstrøm, 1999): s. 115-124, GIS i Danmark 2, (Mere om) Digitale højdemodeller, Thomas Balstrøm, 1. udgave, 1 oplag 1999, ISBN 87-571-2272-5, Udgivet af Teknisk Forlag A/S, Red. Thomas Balstrøm, Ole Jacobi og Esben Munk Sørensen.

(Balstrøm m.fl., 2006): Bogen om GIS og Geodata, Thomas Balstrøm, Ole Jacobi og Lars Bodum, 1. Udgave, 1. Oplag 2006, Udgivet af forlaget GIS og Geodata, ISBN 87-991446-0-3

(Christensen, 2004): Vidensdeling – perspektiver, problemer og praksis, Peter Holdt Christensen, 1. Udgave, 1. Oplag Handelshøjskolens Forlag, 2004, ISBN 87-629-0218-0

(Enderud, 1986): Hvad er organisations-sociologisk metode? Den 3die Bølge i metodelæren, Haald Enderud (Red.) med bidrag af Ib Andersen, Finn Borum, Harald Enderud, Torben Beck Jørgensen, Steiner Kvale, Bøje Larsen og Peter Neergaard, Bind 1, 2. Udgave, Samfundslitteratur 1986 ISBN 87-593-0050-7,

(GI, 1978): Geodætisk Institut 1928 – 1978, 1978, ISBN: 87 7450 036 8

(Gregor, 1999): s. 163-172, GIS i Danmark 2, GIS i regional miljø- og planadministration, Ole Gregor, 1. udgave, 1 oplag 1999, ISBN 87-571-2272-5, Udgivet af Teknisk Forlag A/S, Red. Thomas Balstrøm, Ole Jacobi og Esben Munk Sørensen.

(Jacobi, 1994): s. 61-71, GIS i Danmark, Digitale højdemodeller, Ole Jacobi, 1.udgave, 1 oplag 1994, Udgivet af Teknisk Forlag A/S, Red. Thomas Balstrøm, Ole Jacobi og Esben Munk Sørensen. ISBN 87-571-1775-6

(Kjeldsen m.fl., 1994): s. 209-222, GIS i Danmark, GIS i den regionale miljø og landskabsforvaltning, Bent G. Kjeldsen og Ole Gregor, 1.udgave, 1 oplag 1994, ISBN 87-571-1775-6, Udgivet af Teknisk Forlag A/S, Red. Thomas Balstrøm, Ole Jacobi og Esben Munk Sørensen.

(Kvale, 2002): Interview – En introduktion til det kvalitative forskningsinterview, Steiner Kvale - 1994, På dansk af Bjørn Nake – 1997, udgivet af Hans Reitzels Forlag a/s, København 1997, 7. Oplag – printet 2002. ISBN 87-412-2816-2

(Lavridsen m.fl., 2002): Omkring en Dansk Infrastruktur for stedbemt information. Hanne Brande Lavridsen, Poul Daugbjerg, Artikel i Perspektiv nr. 1, 2002, Geoforum

(Lavridsen, 2004): Kortlægning – Før, Nu og i Fremtiden, Hanne Brande Lavridsen, Artikel i Perspektiv nr. 5, 2004, Geoforum

(Lavridsen m.fl., 2006): Udvikling af en DANsk Infrastruktur for Stedbemt Information (DAISI) under den digitale forvaltnings vinger. Hanne Brande Lavridsen, Bent Hulegaard Jensen, Artikel i Perspektiv nr. 10, 2006, Geoforum.

(Longley m.fl., 2005): Geographical Information Systems and Science, 2nd Edition, 2005, Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Marguire og David W. Rhind, udgivet af John Wiley and sons Ltd., ISBN 0-470-87001-X (PB)

(Nielsen, 1982): Hvordan Danmarks kortet kom til at ligne Danmark, Keld Nielsen, Udgivet af Foreningen Videnskabshistorisk Museums Venner Århus 1982 ISBN: 995 870 968

(Nudansk, 2002): Politikens Nudansk Leksikon, 1. Udgave, 1. Oplag, © 2002 Politikens Forlag A/S, ISBN 87-567-6600-9

(Rasmussen, 2005): s. 34 – 38, Perspektiv nr. 8, 2005, Højdemodeller og laserskanning, Johnny Koust Rasmussen, Geoinformation, Scandinavia, COWI A/S

(Rostgård m.fl., 1990: 31): Samfund i teknologien, Marianne Rostgård, Arne Remmen Jens Kristensen, 1990, Aalborg Universitetsforlag, ISBN 87-7307-418-7

(Sørensen, 1999): s. 1-12, Gis i Danmark 2, Indledning, Esben Munk Sørensen, 1. udgave, 1 oplag 1999, ISBN 87-571-2272-5, Udgivet af Teknisk Forlag A/S, Red. Thomas Balstrøm, Ole Jacobi og Esben Munk Sørensen.

(Voxted, 2002): Forandring af organisationer, Søren Voxted, 1. udgave, 1 oplag 2002, ISBN 87-02-00989-7, Udgivet af Gyldendalske Boghandel – Nordisk Forlag A/S

Projekter

(Flatmann m.fl. 2000): "Laserscanning – En Kvalitetsvurdering", Afgangsprojekt Landinspektøruddannelsen 2000, Aalborg Universitet, Andrew Christopher Flatmann og Johnny Koust Rasmussen

(Nyvang m.fl., 2004): "Basisdata - data i en infrastruktur for stedbestemt information", Afgangsprojekt Landinspektøruddannelsen 2004, Aalborg Universitet, Martin Nyvang og Lars Erik Storgaard

E-mail

(Bagger, 2008): E-mail fra Søren Bagger, miljøcenter Aalborg, d. 14/4 2008, ang. fremstilling af grundvandspotentialekurver. (bilag X)

Interview

(Andersen, 2008): Interview med Torsten Lund Andersen fra Aalborg kommune, d. 26/2 2008 (Bilag B)

(Bennedsen, 2008): Interview med Ragnhild La Cour Bennedsen fra Aalborg kommune, d. 26/2 2008 (Bilag B)

(Dalå m.fl. 2007): Interview med Nynne Dalå og Niels Borge fra KMS d. 15/11 2007 (Bilag A)

(Kristiansen, 2008): Interview med Sonja Kristiansen fra Aalborg kommune, d. 26/2 2008 (Bilag B)

(Lintner, 2008): Interview med Anders Lintner fra Aalborg Kommune, d. 26/2 2008 (Bilag B)

Telefon interview

(Aaboe, 2007): Telefoninterview d. 20/12 2007 med Lars Aaboe Kristensen, afdelingen Kort kontoret, Tlf. 76 16 13 14, Esbjerg kommune, Laak@esbjergkommune.dk (bilag E)

(Billund, 2007): Telefoninterview d. 19/12 2007 med medarbejder i afdelingen Kort og GIS, Tlf. 72 13 03 10, Billund kommune (bilag E)

(Dalby, 2007): Telefoninterview d. 18/12 2007 med Susanne Dalby, afdelingen Kort og GIS, Tlf. 43 68 68 51, Albertslund kommune (bilag E)

(Frederikshavn, 2007): Telefoninterview d. 20/12 2007 med medarbejder i afdelingen Kort og GIS, Frederikshavns kommune (bilag E)

(Frosch, 2007): Telefoninterview d. 20/12 2007 med Helle Frosch, afdelingen GIS kontoret, Tlf. 76 66 06 21, Esbjerg kommune (bilag E)

(Jensen, 2007): Telefoninterview d. 20/12 2007 med Jesper Jensen, afdelingen GIS, Tlf. 32 47 15 40, Dragør kommune (bilag E)

(Kornholm, 2007): Telefoninterview d. 20/12 2007 med Charlotte Kornholm, afdelingen Digitale kort og GIS, Tlf. 99 45 46 08, Brønderslev-Dronninglund kommune (bilag X)

(Kristiansen, 2007): Telefoninterview d. 18/12 2007 med Alex Kristiansen, afdelingen GIS sektionen, Brøndby kommune (bilag E)

(Larsen1, 2007): Telefoninterview d.18/12 2007 med Morten Larsen, afdelingen GIS, Tlf. 64 74 72 54, Assens kommune (bilag E)

(Larsen2, 2007): Telefoninterview d.18/12 2007 med Keld Larsen, afdelingen Kort og GIS, Tlf. 44 77 23 47, Ballerup kommune (bilag E)

(Lisby, 2007): Telefoninterview d. 20/12 2007 med Preben Lisby, afdelingen Kort og GIS, Fredericia kommune (bilag E)

(Nielsen, 2007): Telefoninterview d. 20/12 2007 med Pia Nielsen, afdelingen GIS, Fåborg kommune (Bilag E)

(Petersen, 2007): Telefoninterview d. 21/12 2007 med Peter Petersen, afdelingen Kort og GIS, Tlf. 89 64 81 17, Favrskov kommune (bilag E)

(Post, 2007): Telefoninterview d. 19/12 2007 med Jacob Post, afdelingen Forsyning, Tlf. 56 92 24 50, Bornholms regionskommune (bilag E)

(Vestergaard, 2007): Telefoninterview d. 20/12 2007 med Pernille Vestergaard, afdelingen Kort og GIS, Tlf. 56 20 37 44, Faxe kommune (bilag E)

Internet

HTML

(Baltsavias, 1998): Airborne laser scanning: basic relations and formulas, Emmanuel P. Baltsavias. S. 199-214, ISPRS Journal of photogrammetry & remote sensing, nr.54, issue 3.

(DMI, 2007):

http://www.dmi.dk/dmi/sol_vind_og_nedboer_i_sommeren_2007 (25/9 2007)

(DMU1, 2007): <http://www.dmu.dk/Om+DMU/>, (16/10 2007)

(ETeMII, 2001): European Territorial Management Information, Infrastructure, 2001, "ETeMII White Paper: Introduction", <http://www.ec-gis.org/etemii/> (3/3 2008)

(Finansministeriet, 2007): Katalog over mulige konsekvenser af fremtidige klimaændringer og overvejelser om klimatilpasning, Udarbejdet af den Tværministerielle Arbejdsgruppe for Klimatilpasning, http://www.mst.dk/NR/rdonlyres/18DE4194-E3C5-4910-84CD-061F7BB31F67/0/Katalog_endelig_udgave070910.pdf (10/10 – 2007)

(Geodatabib): Geodatabiblioteket på Aalborg Universitet
www.geodatabiblioteket.dk

(Geoforum, 2007: 15): Staten køber digital højdemodel, Af Jesper Rye Rasmussen, BlomInfo A/S, Geoforum.dk, nr. 85, ISSN 1602-4435

(GINIE, 2001): European Territorial Management Information, <http://www.ec-gis.org/ginie/> (3/3 2008)

(GPSNET, 2008): <http://www.gpsnet.dk/showpage.php?nID=123> (23/3 2008)

(Ingeniøren, 2006a): Det offentlige gør op med dyre højdedata, Ulrik Andersen, 16/6 2006, <http://ing.dk/artikel/71822?highlight=Cowi> (22/10 2007)

(Ingeniøren, 2006b): Opmålinger med laser viser Danmark superpræcist, Ulrik Andersen, 18/6 2006, <http://ing.dk/artikel/71842> (22/10 2007)

(INSPIRE, 2001): Infrastructure for Spatial Information in Europe, <http://www.ec-gis.org/inspire/> (3/3 2008)

(Irish m.fl., 1999): Scanning laser mapping of the coastal zone: The SHOALS system, Jennifer L. Irish, W. Jeff Lillycrop, s. 123-129, ISPRS Journal of photogrammetry & remote sensing, nr.54, issue 3

(JP, 2000): Danmarkskort i tre dimensioner, Jens Peter Svarrer, 18/10 2000, <http://jp.dk/morgenavisen/erhverv/article727113.ece>, (22-10-2007)

(KTCa, 2008): http://www.ktc.dk/viden/om_ktc_viden/historie/ (12/3 2008)

(KTCb, 2008): http://www.ktc.dk/viden/om_ktc_viden/formaal/ (12/3 2008)

(KTCc, 2008): http://www.ktc.dk/viden/om_ktc_viden/fildeling/ (12/3 2008)

(KTCd, 2008): http://www.ktc.dk/viden/om_ktc_viden/kompetencenet/ (12/3 2008)

(KTCE, 2008): http://www.ktc.dk/min_profil/?no_cache=1 (12/3 2008), Dit registrerede brugernavn er: svjn03, Dit midlertidige kodeord er: ObrERP

(KMSa, 2007): <http://www.kms.dk/Om+styrelsen/OSS/> (15/10 2007)

(KMSb, 2007): Kontrakt om ny højdemodel indgået, 11/5 2007,
<http://www.kms.dk/Nyheder/Arkiv/2007/Kontrakt+om+ny+hojdemodel.htm>
(24/8 2007)

(KMSc, 2007): Forbedret højdemodel til stat og kommuner, 23/5 2007,
<http://www.kms.dk/Nyheder/Arkiv/2007/Forbedret+hojdemodel.htm> (24/8 2007)

(KMSd, 2007): "Stedet som indgang til digitalforvaltning", KMS' indsatsområder 2007-2010, udgivet 2007 af Miljøministeriet, Kort og Matrikelstyrelsen.

(IGI, 2008): http://www.igi-systems.com/downloads/specifications/specifications_litemapper_5600.pdf
(16/12 2007)

(Riegl, 2008): http://www.riegl.com/airborne_scanners/airborne-scanner-packages/pdf_airbone-laser-scanner-packages/lms-q560_datasheet.pdf (16/1 2008)

(SA, 2007): Statens Arkiver,
<http://www.sa.dk/ra/brugearkivet/RAsaml/efter1848/offarb/B2364.htm>,
(3/10 2007)

(Strategycenter, 2008):
http://www.strategycentre.net/Gyroscope_operation.gif (16/4 2008)

(Wehr m.fl., 1999): Airborne laser scanning – an introduction and overview, Aloysius Wehr og Uwe Lohr, s. 68-82, ISPRS Journal of photogrammetry & remote sensing, nr.54, issue 2.

(xyz-geodata, 2006): <http://www2.xyz-geodata.dk/nyheder2/nyhed04052006.htm> - 28/9 2007

PDF

(BlomInfo, 2001): Nyhedsbrev juni 2001

<http://www.blomasa.com/media/91022/nyhedsbrev--oktober2001.pdf>
(16/10 2007)

(BlomInfo, 2004): Nyhedsbrev juni 2004

<http://www.blominfo.dk/denmark/da/nyheder/nyhedsbreve>, (5/10 2007)

(BlomInfo, 2006): Nyhedsbrev Maj 2006,

<http://www.blominfo.dk/denmark/da/nyheder/nyhedsbreve> (6/9 2007)

(COWI, 2006): Danmark på vej i 3D, Poul Nørgård

<http://www.cowi.dk/cowi/da/menu/tema/3dvisualisering/danmarkpaaveji3d/danmark>, marts 2006

(DMU2, 2004): Odense Fjord - Scenarier for reduktion af næringsstoffer Faglig rapport fra DMU nr. 485, s. 276 Nielsen, K., Styczen, M., Andersen, H.E., Dahl-Madsen, K.I., Refsgaard, J.C., Pedersen, S.E., Hansen, J.R., Larsen, S.E., Poulsen, R.N., Kronvang, B., Børgesen, C.D., Stjernholm, M., Villholth, K., Krogsgaard, J., Ernstsén, V., Jørgensen, O., Windolf, J., Friis-Christensen, A., Uhrenholdt,

T., Jensen, M.H., Hansen, I.S., Wiggers, L. (2003), Udgivet: Januar 2004, Udgiver: Miljø- og Energiministeriet Danmarks Miljøundersøgelser © ISBN: 87-7772-795-9, ISSN (elektronisk): 1600-0048

http://www.vmp3.dk/Files/Filer/Rap_fra_t_grupper/Odense_001-107.pdf
(8/10 2007)

(DMU3, 2000): Oplandsanalyse af vandløbs- og søoplande 1998-2003 Vandløb og søer, NOVA 2003

Teknisk anvisning fra DMU nr. 15, s. 91, Kronvang, B., Jensen, J.P., Pedersen, M.L., Larsen, S.E., Laubel, A.R., Müller-Wohleil, D.-I., Wiggers, L., Kronquist, H., Tornbjerg, H. & Ringsborg, O. Udgivet: 2. udg. oktober 2000, Udgiver: Miljø- og Energiministeriet Danmarks Miljøundersøgelser © ISBN: 87-7772-571-9, ISSN (elektronisk): 1399-9176,

http://www2.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_tekanvisning/rapporter/TA15.pdf (8/10 2007)

(ENS, 2008): Strategi for tilpasning til klimaændringer i Danmark,

Energistyrelsen

http://www.ens.dk/graphics/Publikationer/Klima/Klimatilpasning/klimatilpasningsstrategi_03032008.pdf, ISBN: 978-87-7844-719-7, marts 2008

(KTC1, 2007): "Subdomæner på KTC Portalen", KTC produktark, januar 2007

(KTC2, 2007): "Velkommen til KTC Portalen", KTC produktark, april 2007,

(KTC3, 2008): "KTC Viden Center", KTC produktark, februar 2008,

(Larsen m.fl., 1999): Towards a second generation digital elevation model for Denmark, Jacob Norby Larsen, Thomas Balstrøm & Ole Jacobi, Geografisk Tidsskrift, Danish Journal of Geography, s. 27-34, 1999

(Sussman, 1996): Implementing Municipal GIS: Human behaviour and the decision-making process. Raphael Sussman 1996 Computers, Environment and Urban Systems, Volume 20, Nr. 3, Maj 1996, s. 213-223

(Vejdirektoratet, 2007): Opgaver

<http://www.vejdirektoratet.dk/dokument.asp?page=document&objno=77136>, (17/10-2007)

(Vejdirektoratet, 2003): Udbygning af Køge Bugt Motorvejen mellem Hundige og Greve Syd VVM-redegørelse - Støj og arealbehov, http://www.vejdirektoratet.dk/pdf/Rapport_275/Rapport_275.pdf (13/12 2007)

(XYZ, 2004): "Basisdata – forståelsesramme og analysemodel til kategorisering af basisdata", Afrapportering fra Udvalg til nytænkning vedrørende basisdata, november 2004, Servicefællesskabet for geodata.

PowerPoint præsentationer

(Gregor, 2006): Eksempler på anvendelse af højdedata på det regionale niveau, Ole Gregor – Viborg Amt, <http://www.kms.dk/NR/rdonlyres/9907149B-464E-4A5C-922E-5AB2349F1DAF/0/OleGregor.pdf> (15/9 2007)

(Klingemann, 2006): Højdemodeller i forsvaret, Thomas Klingemann - Forsvarets Bygge- og Etablissementstjeneste, <http://www.kms.dk/NR/rdonlyres/2B7193A6-60D3-4D96-9FE4-CDA7F80C715C/0/ThomasKlingemann.pdf> (15/9 2007)

Bilag

Bilag A

Møde med KMS d. 15/11 2007

Deltagere:

Søren Jensen

Niels Broge, Geograf, arbejder i markedsområdet og har bl.a. kontakt til kommunerne. Har forsket i remote sensing

Nynne Dalå, Geodæt, var projektlider for indkøbet af højdemodellen og arbejder nu bl.a. som koordinator for højdemodellen i KMS. Har arbejdet med GPS og laserscanning, bl.a. i Danmarks Rumcenter.

Mødet handlede om den landsdækkende digitale højdemodel og ideer til nærværende speciale.

Højdemodel

- Overordnet set er KMS interesseret i at hjælpe kommunerne med anvende højdemodellen i deres daglige forvaltning. Det kunne f.eks. gøres ved en række algoritmer gøres tilgængelige således, kommunerne ikke selv behøver udvikle deres egne algoritmer.

Hvad vil jeg undersøge:

- Mit sigte kunne være at undersøge hvilke kvalitets/nøjagtighedsniveauer, der er nødvendige i de forskellige forvaltningsopgaver, for på den måde at give et overblik over behovet for højdemodellen i forskellige situationer.
 - Nynne Dalå ser dog dette som problematisk, hvis resultatet bliver at den planlagte højdemodel enten er for god eller for dårlig.. Det er Niels Broge dog ikke enig i, da det efter hans mening ikke vil få så store konsekvenser.

Distribution:

- Højdemodellen er endnu ikke leveret, men vil være klar efter kvalitetssikringen senest primo 2009
- Højdemodellen indkøbes af KMS til brug i den statslige forvaltning og kommunerne skal derfor selv købe højdemodellen direkte af producenten.
- KMS får leveret en 1,6 meter grid som DTM og DSM samt ½ meter højdekurver. Grunden til at en højdemodel er bl.a. et behov for at afløser højdemodellen i kort 10. Højdemodellen desuden vil indgå i den ortofoto produktion som KMS har planlagt.
- Højdemodellen komme i en detaljeret og en generaliseret version. Staten har brugsret til den detaljerede version. KMS varetager videregivelse og administration af rettigheder inden for staten. KMS har ophavsret til den generaliserede version.
- Kommunerne har ret til at købe højdemodellen og retten er inddelt i 5 niveauer, som fremgår af udbudsmaterialet. Det er en klar fordel at 60 % af kommunerne har købt højdemodellen, da det bl.a. giver forbedrede muligheder for at foretage tværkommunale samarbejder, samt samarbejder mellem den enkelte kommune og en statslig myndighed. Det er på denne måde et mål i sig selv at sikre en fællesoffentlig infrastruktur for geografiske data som helhed og højdemodellen i særdeleshed.

- Det kunne være godt at snakke med de kommuner som er langt fremme i brugen af højdemodellen og som derfor kunne være interessante at samarbejde med i forbindelse med casestudiet.
 - Hedensted: Har stor velvilje til at højdemodellen skal anvendes. Kommunen har fået konsulenter til at tage sig af opgaven med at finde ud af hvilke behov kommunen har og det er spændende at se hvad de kommer frem til.
 - Samtlige kommuner på FYN.
 - Gentofte kommune: Snakke med Jesper Stenstoft da kommunen arbejder med punktskyen
 - Aalborg kommune.

Ajourføring:

- Det kan være svært at samarbejde om ajourføringsgraden da behovene er meget forskellige. Kystdirektoratet har f.eks. behov for at få ajourført deres højdedata, da kysten f.eks. efter en storm kan forandre sig meget. Andre områder f.eks. i forbindelse med en visualisering er ikke i lige så høj grad afhængig at nyligt ajourførte højdedata.
- KMS har tanker i forhold til at højdemodellen løbende skal opdateres med nye målinger, men det kræver bl.a. en standardiseret kvalitetssikring, der sikre at nye målinger er bedre end de oprindelige.
- Kommunernes tanker vedrørende ajourføring er en koordineret pletvis ajourføring.
- Barrierer i ajourføringen er af såvel økonomisk som politisk karakter.

Ideer til projektet:

- Niels Broge taler om at det er væsentligt at vide hvilket behov højdemodellen kan gå ind og afhjælpe. Herunder kan man tale om begreber som "Nice to have" og "Need to have" som kan have stor indflydelse på de behov der er.
- Et grundlæggende problem er at folk har forskellige viden, bl.a. rundt om i kommunerne. Derfor er der behov for at kunne hjælpe de kommuner, der ikke besidder den helt store kompetence på området.
- Det kunne derfor være en god ide at liste de behov, som kommunerne måtte have i forhold til at anvende højdemodellen, op. Listen over hvilke opgaver og behov kommunerne står overfor kunne suppleres med en vurdering af hvilken detaljeringsgrad højdemodellen, i den pågældende situation, skal have.
- Listen kan bl.a. udarbejdes på baggrund af de lovmæssige krav, kommunerne er blevet stillet overfor, som følge af strukturreformen.
- Det vil endvidere være nødvendigt at indsamle viden/ekspertise fra andre faggrupper som, f.eks. vejdirektoratet, tidligere amtspersonale, forsvaret, DMU osv.
- Det kan være svært at finde den nøjagtige kvalitet af højdemodellen i de forskellige arbejdsområder, hvilket måske heller ikke er nødvendigt (Succeskriterier skal defineres)
- Det kunne være smart at lave et katalog, der kan fungere som en direkte vejledning for kommunerne i forbindelse med de forskellige arbejdsområder højdemodellen kan indgå i. Derfor vil det i projektet være godt at tage fat i nogle konkrete områder og udarbejde en vejledning, f.eks. for støjområdet.

- Projektet/specialet kan ende ud med at konkludere at det kan være nødvendigt at udarbejde et sådant katalog, for at alle kommuner uanset kompetenceniveau kan løfte de mange nye forvaltningsopgaver, hvori højdemodellen kan/skal indgå.

Områder hvor højdemodellen kan/skal anvendes:

- I forbindelse med de kommende støjkortlægninger har kommunerne pligt til at udarbejde støjkort over et antal veje i kommunen. Her er det oplagt at anvende den nye højdemodel. Men hvordan det konkret skal foregå, er op til den enkelte kommune. Her ville en standardisering af og vejledning i støjkortlægningen være optimalt. Der skal i denne sammenhæng inddrages ekspertise fra bl.a. vejdirektoratet og Hæren til at hjælpe med til at lave den optimale støjkortlægning for kommunerne løsning.
- FOT samarbejdet stiller krav til tilgængeligheden af en digital højdemodel og det har også indflydelse på kommunens arbejde (hvilken indflydelse skal kortlægges for at kunne opstille nogle generelle krav)
- Staten har udover anvendelser i vejdirektoratet og i hæren også andre områder, hvor højdemodellen kan/skal indgå. Bl.a. i forhold til EUs nye oversvømmelses direktiv, som skov og naturstyrelsen har ansvaret for at få implementeret i Danmark. Staten skal desuden i forbindelse med større byggerier (digitalt byggeri) anvende højdemodeller til at visualisere med.
- Kommunerne kan anvende højdemodellen i en række sammenhænge bl.a.
 - Støjkortlægning
 - Planområdet (kommuneplaner, lokalplaner)
 - Miljøområdet (Ole Gregor)
 - Hydrologiske modellering, på forskellige niveauer (klarlæg niveauerne)
 - Kommunerne kan hyre staten til at kortlægge for sig (eksempler)
 - Kommunerne skal bl.a. i f.eks. med dimensionering af bække vide, hvordan oplandet ser ud, i forhold til at kunne dimensionere eventuelle rørlægninger.
 - Her spiller dataudveksling en væsentlig rolle da det ville være relevant at kunne sammenligne data på forskellige niveauer og fra forskellige kommuner.
- MVJ/SFL ordningen er et område som kommunerne er med til at administrere og det vil i denne sammenhæng være interessant at undersøge, hvor meget kommunerne vil indgå i en eventuel kortlægning i fremtiden. Der er direktoratet for fødevare erhverv, som er den øverste myndighed på dette område og de må have et godt kendskab til området. Der skal løbende ske en revurdering af SFL områderne og det er i denne sammenhæng at anvendelsen af en digital højdemodel kan blive meget aktuel.

Incitamentet for højdemodellen:

- Finansministeriet var imod at iværksætte kortlægninger indenfor klimaområdet bl.a. vigtigheden af at have en god højdemodel.

- KMS har længe haft store ambitioner på klimaområdet, men er blevet "dæmpet oppefra" - der har derfor ikke været nok bevillinger. Miljøministeriet foreslog casestudier af klimasituationen, men blev mødt med modvilje, det var bedre at lave økonomiske casestudier af problemerne, hvilket ikke var optimalt.
- Først ved igangsættelsen af arbejdet med en national klimatilpasningsstrategi i oktober 2005, kom der mere opmærksomhed på klimaproblemerne. Før denne tid var der ingen penge i klima.
- KMS lavede i oktober 2006 en bruger konference for at kortlægge behovet for digitale højdedata. Der kom en lang række anvendelser og behov i spil.
- KMS søgte medfinansiering hos kommunerne, men strukturreformen gjorde at der ikke kom noget relevant ud af det, udover at kommunerne står overfor en stor udfordring i forhold til at anvende højdemodellen.
- Indkøbet af højdemodellen er et samarbejde mellem Miljøministeriet, Forsvarsministeriet og transportministeriet med en aftalt maks. Pris på 10 millioner kroner, som både skal dække indkøb og den efterfølgende kvalitetssikring.

Kvalitetssikring:

- Kvalitetssikringen følger tre spor
 - Konsulenter fra udlandet (Teknisk universitet i Wien). Konsulenterne har ekspertise i anvendelsen og behandlingen af højdemodeller, herunder behandling af data.
 - Samarbejde med Danmarks Rumcenter om at studerer konsistensen af data, for bedre at kunne lokalisere eventuelle fejlkilder og unøjagtigheder.
 - Sammenligning med referencedata både i form af målinger i marken, men også ved at sammenligne højderne i højdemodellen med landsdækkende højdereference.

Bilag B

Interview med Aalborg Kommune

Består af tre dele.

Søren Jensen (Interviewer)
Anders Lintner (Interviewede)
Ragnild La Cour Bennedsen (Interviewede)
Torsten Lund Andersen (Interviewede)
Sonja Kristiansen (Interviewede)

DEL 1

S: Søren Jensen (Interviewer)
A: Anders Lintner (Interviewede)

S: Jeg regner med at lave en liste over arbejdsopgaver! Arbejder I med en liste?

A: Nej. Vores liste afspejles i organisationsstrukturen. Vi har en miljøafdeling som arbejder med miljørager, derudover involveres højdemodellen i andre tekniske opgaver.

Hvilke opgaver har teknisk forvaltning? Generelt spørgsmål!

A: Mange opgaver på et bredt område, som f.eks. miljø (nye opgaver fra amtet), f.eks. landbrug, virksomheder, vandløb, byggesagsbehandling, planlægning, vejadministration og grønne områder.

S: Jeg har en liste som bygger på en opgørelse fra Vestsjælland amt

A: *ser på listen*

A: Forurenede jord ligger i regionen og man kan diskutere om det er en opgave for kommunen.

S: Listen skal behandles og der skal krydses af i listen, hvor højdemodellen anvendes. Desuden skal der udtages nogle eksempler på anvendelse af højdemodellen med en mere tilbundsående beskrivelse af hvad der skal til at anvende højdemodellen.

A: Jeg kan svare på baggrund af min viden omkring anvendelse af højdemodellen, men jeg garantere for at der er områder hvor højdemodellen benyttes uden jeg ved det. Højdemodellen indgår som en del af geodata grundlaget i "kortsagnet" og er derfor frit tilgængelig for alle i forvaltningen. DVS. benyttes højdemodellen i GIS sammenhænge kan modellen "bare" tages ind og anvendes i den konkrete opgave.

A: jeg har et eksempel på en anvendelse. (*Viser kort*) Kort over grundvandspotentiale lavet i miljøafdelingen. Kortet viser den lodrette afstand mellem terrænoverflade ned til grundvandsspejlet. Kortet skal, bl.a. benyttes til planlægning af nedsivningsanlæg – der er krav om at placeringen af nedsivningsanlæg skal der være mere en tre meter fra terrænoverfladen ned til grundvandet. Godt eksempel på hvad højdemodellen kan og det beviser at der er et potentiale ved højdemodellen.

Dette var et miljø eksempel

Et andet eksempel findes på nettet – Vi har hældt vand i højdemodellen og kan på den måde vise hvor vandet stiger i Limfjorden. Visning af potentielle oversvømmelsesområder. Dette skete allerede to dage efter at modellen var blevet indkøbt.

S: Lad os følge spørgeguiden..

A: *Ser på listen igen og vurdere om listen er fyldestgørende.*

A: Støjkortlægning har vi også foretaget før indkøbet af højdemodellen.

Vores historie er den at kommunen altid har haft højdedata i kommunen på fotogrammetrisk form, på analog form. Dækkende den gamle kommune med 1 meter højdekurver på landet og ½ meter højdekurver i byområderne. Så har kommunen i en årrække forsøgt at gøre de fotogrammetriske registrerede højdekurver digitale! Det første de gjorde var at scanne kurvekortene og lave vektorer ud af det scannede billede. Der blev ikke lavet genkendelse pga. editeringsomfanget, så det var ikke muligt at regne på dem og anvende dem som terrænmodel. Der blev brugt kræfter på at fremstille til en digital højdemodel, men alle metoder var enten for dyre eller for besværlige. Så på et tidspunkt kommer DDO by og kommunen vil gerne være med til at definere hvordan DDOBY skal se ud for Aalborg. Der fulgte en scannet digital højdemodel med i forbindelse med DDO BY, men den dækkede kun "stor" Aalborg og ikke landområderne. Højdemodellen blev bl.a. benyttet som projekteringsgrundlag ved universitetsområdet, men det gik galt. Det viste sig at der ikke var styr på den indflydelse vinterafgrøderne havde på kote nøjagtigheden ved laserscanningen – flere områder havde store usikkerheder. Det hængte bl.a. sammen med at teknologien stadig var ny og i udvikling. I 2006 fik kommunen tilbudt en kommunal total højdemodel indeholdende en aftale om også at flyve de nye kommuner således at der ved kommunalreformens ikrafttrædelse 2007 var en højdemodel som dækkede hele ny Aalborg Kommune. Det er den aktuelle model som kommunen råder over og den består af DSM, DTM, Punktsky, grid og højdekurver.

S: Det er status for hvilken højdemodel, som i arbejder med i øjeblikket

A: Højdemodellen er en del af den scanning, og har de samme egenskaber, som den KMS er garant for. Men Aalborg kommune fik sin højdemodel leveret før KMS iværksatte deres arbejde omkring højdemodellen. Derfor vil kommunen have samme kvalitet som den KMS kvalitetssikre, da det ikke kan passe at kommunen skal have en ringere kvalitet end de resterende kommuner. Dette kan lade sig gøre ved at kommunen betaler en sum penge.

S:

Spg: Hvorfor valgte i at få muligheden for at købe højdemodellen og har i udnyttet optionen?

A: Nej vi har ikke udnyttet optionen, men vi skrev at vi var med på at få et bud og har modtaget nogle priser. Men har ikke gjort noget efterfølgende.

Vi har købt højdemodellen fordi vi vidste, der var en stor efterspørgsel på digitale højdedata fra mange forskellige sider. Der har ikke været råd til at efterleve denne efterspørgsel, og det blev først muligt med købet af den laserscannede højdemodel leveret af scankort/BlomInfo. Vi var nok en af de første kommuner som købte en scanning fra den nye scankort / Blom scanning og fik den til en fair pris.

S: Så indkøbet var en kombination af at højdemodellen er god at have set i forhold til nogle fremtidige opgaver og at I samtidig havde mange forespørgsler på højdedata?

Spg: Nice to have vs. Need to have?

A: Ja det er helt klart – der var en efterspørgsel og nu kom der også en fornuftigt økonomisk bud på hvordan det kunne lade sig gøre at få højdemodellen.

Så det var ikke noget med "Nice to have" men simpelthen "need to have", som var begrundelsen.

S: Beslutningen var grundet i at mange afdelinger benytter højdedata?

Spg: Hvordan er beslutningen forankret?

A: Det var en beslutning jeg tog – om at "det skulle vi gøre". Vi (Kort kontoret) står jo for at anskaffe de geodata, som skal bruges i huset (Tekniskforvaltning). Der var overhoved ingen tvivl om at "vi" skulle have højdemodellen.

Spg: Hvem står med initiativet?

A: Initiativet bygger på en samtale mellem leverandøren og "OS" (kort kontoret), fordi da muligheden for at få højdemodellen opstod, så "slog vi til".

S: Spg: Hvor er den største udfordring (barriere) for optimal operationalisering af højdemodellen i jeres forvaltning?

A: Ordet barriere kan jeg ikke lige genkende, men den største udfordring er i de områder, hvor man ikke er vant til at arbejde med disse datatyper – altså arbejde med geodata i det hele taget. Det er klart at GIS folk kan stort set "finde ud af det" og også Autocad folkene. De kan i forskelligt omfang finde ud af disse ting og det gør de også uden at kort kontoret ved noget om det. Så har "vi" en lille special gren – vores 3d by, der har kort kontoret et samarbejde med en 3d-animatør, som har ansvaret for 3d byen. Kortkontoret "sørger for" terræn til 3d byen, når det er nødvendigt.

S: Så udfordringen ligger måske specielt, når I skal finde på "nye ting"?

A: (*viser grundvandspotentialet igen*) Dette kort er helt nyt og den type analyse har "vi" aldrig lavet før (Det er vi stolte af ☺). Kortet er meget brugbart, f.eks. "heroppe ved Gerå – viser på kort", man kan via kortet bevise at grundvandet ligger højt her og at oversvømmelserne på markerne ikke er forårsaget af at der ikke skæres grøde i vandløbene, men at det er pga. at grundvandsspejlet står tæt på terrænoverfladen. Det er træls for de landmænd det går ud over.

S: *Spg: Hvad gør I for at operationalisere højdemodellen?*

A: Vi har lagt højdemodellen i kort skabet således enhver kan "gribe" den og bruge den internt. Mange eksterne køber også højdedata – arkitektfirmaer, ingeniørfirmaer køber data til deres projekt udviklingen. De spørger udover højdedata også til andre typer kortdata.

S: Som de benytter til at visualiserer osv!

A: Laserscanningen er meget nøjagtighed og det gør den meget anvendelig.

S: *Spg: Følger i nogen metoder/procedure for at finde frem til anvendelsesområder?*

A: Det er ikke metoder, men derimod værktøjerne, som afgør hvordan højdemodellen anvendes. Det er jo vigtigt at værktøjerne til at håndtere højdemodellen er 3d værktøjer. Autocad er født 3d og ArcGIS kan også håndtere 3d og ved analyser i 3d anvendes en plugin til ArcGIS kaldet 3d analyst. Via 3d analyst kan mange forskellige analyser foretages, men jeg er sikker på at vi kan lære meget mere og komme til at bruge højdemodellen i endnu højere grad end vi gør. Jeg syntes allerede at den brug af højdemodellen som har været er meget overbevisende.

S: Ja. Det er et stort potentiale i at bruge højdemodellen!

A: Ja det er der og det gode er at højdemodellen bliver brugt. (Viser et kort på hjemmesiden omhandlende scenarier for oversvømmelse i Limfjorden) Vi har hældt vand i højdemodellen og viser forskellige niveauer for vandstandsstigning. Specielt beredskabet er interesseret i modellen. At modellen ikke viser hele sandheden som f.eks. grundvandsstrømninger og andre forhindringer på terræn overfladen.

S: Men modellen kan give en Buffer for hvor oversvømmelserne kan forekomme!?

A: Den kan give en grov antydning af hvor der skal tages særlige hensyn til – for vandet skal nok komme på et tidspunkt. Så dette er en måde at nyttiggøre højdemodellen.

S: I sådan en sammenhæng er det ikke meget bevendt at benytte 1 m højdekurver!

A: Nej. Højdekurver benyttes f.eks. til arkitekter som syntes de er visuelt bedre, da der er tradition for tolkning af højdekurver. Men 3d modeller bliver mere og mere benyttede også af arkitekterne også er det ikke kurver med selve landskabet, der er interessant.

S: *Spg: Er det helt op GIS afdelingen eller foregår der sparring med andre afdelinger?*

A: Noget laver vi i samarbejde og andre gange bliver vi præsenteret for resultaterne.

S: Er i konsulenter?

A: Ja det er vi hvis vi bliver efter spurgt. Hvis afdelingerne kan selv er der jo ingen grund til at spørge os.

S: *(Præsentere teknologianalysen og lægger ud med VIDEN)*

(VIDEN)

Spg: Hvor parate er/var I til at skulle operationalisere højdemodellen?

A: Hvis vi snakker den nuværende højdemodel, så var vi parate på den måde at vi har DDO by højdemodellen i forvejen og har haft den i nogle år. Vi har dermed 2 laserscanninger af Aalborg BY. Derfor har vi øvet os mht. bl.a kurver og punktskyen osv.. Vi har lavet visualiseringer på baggrund af højdemodellen.

(Giver eksempel på en sjov "fejl" i modellen) Vi har lavet en visualisering af havnen og da vi draperede ortofoto på højdemodellen viste det sig at der var et "hul i vandet" tæt på kajkanten. Det viste sig at der havde ligget et skib med åbent lastrum, da scanningen blev foretaget og at der derfor var punkter 3 – 4 meter under vandoverfladen. Når der så bliver draperet er billede, hvor skibet er væk, kommer der et hul i vandoverfladen.

Sådanne ting havde vi erfaring med og ved derfor hvilke elementer man skal være opmærksomme på inden for byområdet. Denne erfaring var meget koncentreret omkring kortkontoret. Det er først efter indkøbet af den nye højdemodel at de andre afdelinger er begyndte at benytte højdedata uden for by området.

S: *Har I gjort noget for at "lære" de andre afdelinger, hvordan man benytte højdemodellen?*

A: Nej det har vi ikke, afdelingerne har været vant til højdedata altid har været tilgængelig i byområdet. Nu kan punktskyen, f.eks. anvendes i forbindelse med et bygge projekt – koterne ligger jo i et grid på 1½ meter. Dette har nogle af byggesagsbehandlerne efterspurgt.

S: *Spg: Hvad er din/jeres GI baggrund for at kunne operationalisere højdemodellen?*

A: Det er vores faglige baggrund som gør os i stand til at arbejde med højdemodellen. Vi er nogle landinspektører og nogle tekniske assistenter. Den ene tekniske assistent er dygtig og er drivkraften mht. til højdemodellen. Hun er god til selvstudie osv.

Spg: Hvordan tilegner i jer viden?

A: Vi er ikke længere i udviklingen end at vi stadigvæk gerne deltager i kurser om og i højdemodellen. Der er bl.a. et kursus i 3d analyt som vi følger og der er elementerne ved højdemodellen, som endnu ikke har kendskab til.

S: Der er stadig masser at lære og det er ” kun toppen af isbjerget”!?

A: Der kan stadig pines mere ud af højdemodellen. Vi følger med i udviklingen omkring anvendelsen af højdemodellen, f.eks. muligheden for vha. DSM, automatisk at generere bygningsmodeller osv.

S: *Spg. Hvordan deler i viden?* Det er vel ikke alle der kommer på kurser!?

A: Nej. I Det omfang vi får viden vil den ”konsulent virksomhed” vi udøver sprede viden. Hvad de andre afdelinger deltager i af kurser kan vi ikke styre og det skal vi heller ikke. Der kommer viden ind andre steder fra og det er godt. På et eller andet tidspunkt vil man snakke sammen på tværs af afdelingerne og derved dele viden. Netværket begynder at virke.

Vi har den fordel at vi er en stor forvaltning med 325 mand i teknisk forvaltning og det er mange sammenlignet med nabokommunerne. Selv efter sammenligningen.

S: Det er netop denne problematik, som er en del af projektets fokus! Hvordan potentialerne ved højdemodellen kan udnyttes i de kommuner, som ikke har de samme ressourcer som Aalborg.

S: *Spg: Hvordan tager i hensyn til at GI kompetencen er mindre udenfor GIS kontoret?* Men det er som du siger – der er mange som har kompetencen i de andre afdelinger.

A: Hvis man er inde i nogle ”jomfruelige områder” så må vi ” kort kontoret” eller en anden fagforvaltning træde til.

S: *Spg: Hvordan inddrages andre faggrupper/afdelinger i udviklingsarbejdet?* Det har jeg fået lidt svar på – udviklingen sker sideløbende i de forskellige afdelinger, ikke samlet!

A: Nej det sker ikke ud fra nogen samlet plan, men vi har delt ”verden” ind i systemejrgrupper, f.eks. en Autocad-gruppe eller GIS-gruppe. De holder nogle erfasnakke (erfaringsnakke), hvor erfaringen spredes indenfor gruppen, men også grupperne i mellem. Grupperne er tæt forbundne, da medarbejderne både kan være Autocad bruger og GIS bruger. Så på den måde udveksles viden på tværs af faggrupper - lige fra arkitekter, landinspektører, tekniske designere og ingeniører.

S: *Spg: Hvilket vidensniveau er efter din vurdering nødvendig at have for at kunne operationalisere højdemodellen?*

A: Jeg vil sige at der skal en stor grundviden til 3d GIS / autocad – autocad på højt niveau, for at kunne udnytte sådanne 3d data. Vores 3d by model den ligger i et autocad format – en dwg trådmodel. Så man skal vide noget om hvordan autocad fungerer. Så kan vi ellers eksportere højdemodellen mellem de forskellige værktøjer. Dvs. gedigen viden omkring de 3d værktøjer som benyttes til at udnytte højdemodellen.

A: højdemodellen benyttes på forskellige niveauer. Nogle sidder og tolker resultater – hvor højt er der her og hvordan ser terrænet ud her, og andre benytter modellen til at beregning, f.eks. i

forbindelse med vejprojekter, hvor der kan skæres en profil i modellen bl.a. i forbindelse volumen beregninger af jord.

S: Er volumenberegningerne gode nok?

A: Ja har ikke hørt andet ☺... Nu laver kommunen ikke så store vejprojekter, men typisk udbygning af beboelsesområderne. Der skal i den forbindelse også være et ordentligt vejprojekt. Er man f.eks. i Gug, som er kuperet, er det nødvendigt at kende højderne for at kunne lave fornuftig vejplanlægning.

Vi havde et forslag til en bebyggelsesplan (ikke vedtaget) i Sorthøj, som nærmest ikke kunne realiseres, fordi man ikke havde respekteret højderne i området.

I indgangsniveauet er det nødvendigt med et højt vidensniveau, for at kunne igangsætte en operationalisering.

(ORGANISATION)

S: *Spg: Har i en strategi for IT/GIS, som kan rumme, f.eks. en operationalisering af højdemodellen?*
Spørgsmålet henviser til hvor meget "luft" der er i organisationen.

A: Vi har en organisation med plads til udvikling og vi mener at der er en standard opgave at vi som GIS afdeling kan håndtere højdemodellen og vi har den luft der skal til både økonomisk og mandskabsmæssigt. Når vi er kommet så langt som vi er, er det fordi nogen har sat det i gang og sørget for at højdemodellen er klar til brug.

S: Der er måske en konsensus omkring at der skal sættes de penge af som er nødvendige?

A: Jeg har et budget og kan jeg se at tiltag kan klares inden for budgettet, så "Gør vi det" og behøver ikke spørge nogen steder. Er tiltaget større end budgettet kan bære så skal det behandles på direktions niveau, for at finde ud om det er noget forvaltningen skal gå ind i – der er en klar udviklingskultur i "dette hus".

S: Dvs. der er "luft" til udvikling?

A: Ja, men det kommer an på hvad du lægger i "luft". Snakker vi om økonomi så er den trang i øjeblikket bl.a. hele strukturreformen har været dyrere end forventet. "Man vil gerne", men der er ikke altid der er penge til det.

Eksempel. Vi ville gerne have byggesagsarkivet digitaliseret og det "lå til højrebenet", men der var ikke penge nok til at gennemføre projektet. Så selv om at alle skriger på digital forvaltning og vi skal være så digitale - men virkeligheden er en anden. Tingen kan ikke altid foregå med den hastighed man troede.

S: Jeg har snakket med nogle kommuner som sagde at de vælger ikke at købe højdemodellen pga. at de ikke ved hvad de skal bruge højdemodellen til!

A: Det kan jeg godt forstå de siger, men hvis de siger at begrundelsen er: Vi ved ikke hvad vi skal bruge den til, så syntes jeg at de snyder sig selv lidt. Jeg kendte ikke alle anvendelsesmulighederne, men der dukker hele tiden nye anvendelser op, hvor man siger: det er godt vi har højdemodellen.

S: Man ser nye potentialer, jo længere "ned" man kommer i højdemodellen!

A: Ja, vi kan lave nogle analyser vi ikke kunne før, men det kan de andre kommuner selvfølgelig også, men hvis den rigtige begrundelse er at der ikke er penge til den, så må man jo acceptere det. Men hvis de siger at vi ikke ved, hvad vi skal bruge den til, så syntes jeg at det er "synd" for dem. De afskærer sig fra noget og det vil helt sikkert kræve en investering hos dem i retning af at få kompetencen ind i kommunen og ikke bare noget konsulent arbejde man køber sig til.

S: Spg: Hvor meget gør i ud af dokumentation i forbindelse med operationaliseringen af højdemodellen?

A: Vi gør højdemodellen tilgængelig ved at lægge den ud i kort skabet, der kan enhver GIS bruger gå ind og se den og læse om hvordan den er "skruet sammen". Vi skal nok til at lave bedre metadata, men der er da lidt metadata som beskriver "hvad er det her for noget" – Hvad er nøjagtigheder og hvilke muligheder er der. Så har vi lavet nogle forlæg for den – "Vi skal have 1 meter kurver, vi skal have 5 meter kurver osv. På den måde har vi dokumenteret at højdemodellen findes. Hele vores kort skab og data udbud er bygget op på nogle beskrivelser.

S: Spg: Hvordan vurderer du succesraten ved en operationalisering af højdemodellen i en kommunal forvaltning uden "ildsjæle"?

A: Jeg vil sige at en Ildsjæl er "guld værd", da sådan en kan sætte gang i tingene. Et godt eksempel er vores 3d by model. Den har vi forsøgt at igangsætte flere gange, første gang i starten af 1990'erne, hvor vi i autocad lavede den første version. Den blev ikke rigtigt benyttet, fordi ingen rigtigt kunne håndtere autocad i tilstrækkelig omfang og slet ikke planlæggerne, som skulle visualisere forskellige ting. Så den levede et stille liv og blev benyttet en gang i mellem. Så kom der et tilbud om at lave en 3d model ud fra DDO by højdemodellen og den blev lavet. Vi vidste at hvis vi ikke giver modellen særlig opmærksomhed, så bliver den ikke benyttet. Det er komplekst at anvende by modellen og derfor ansatte vi en specialist, som har til opgave kun at arbejde med 3d by modellen og derfor har vi held med modellen. Han har lavet mange forskellige visualiseringer bl.a. over havnefronten og musikkens hus. Der er en højhusdebat i byen og han lavede skyggesimuleringer i forbindelse med et højhusprojekt på havnen, men det bliver ikke til noget i den foreslåede udgave fordi det viste sig at store dele af den nyanlagte del af havnefronten ville komme til at ligge i skygge om aftenen, når folk gerne ville være der. Dette er et godt eksempel på en udnyttelse af 3d data og men det kan kun lade sig gøre fordi vi har en specialist til det. Han hjælper bl.a. planlæggerne med at visualisere lokalplaner og andre planlægnings relaterede emnet. De gamle højdegrænseplaner er væk, så de fremtidige byggerier skal vurderes, hvordan de indvirker på omgivelserne og der er 3d modellen fantastisk. Så ja køb en "ildsjæl", det er min bedste anbefaling, fordi hvis du ikke ofrer 3d særlig opmærksomhed kan man ikke rigtigt få gang i

det. Man kan ikke forvente at en sagsmedarbejder, der har det som halvtids beskæftigelse, får noget godt ud af det.

S: Man kan se det fra sig selv! Har man et nyt computerprogram kan man godt sidde og lege med det i lang tid, men man får sjældent noget brugbart ud af det!

A: Jeg kan godt se at en lille kommune måske kan have svært ved både at have råd til og erkende at det er "altså" det, det kræver.

(Produkt)

S: Spg: Hvor meget indtænkes et begreb som "interoperabilitet" i arbejdet omkring højdemodellen?

A: Vi laver terræn her i ved os og "vores ven Jonas" laver 3d by modellen oven på terræn modellen. Der er lidt interoperabilitet eller "samarbejde er det jo".

Spg: Tværkommunale samarbejder

S: Altså internt i forvaltningen! – Jeg tænker mere på om I tænker "udover" kommunegrænser?

A: Jo vi har nogle tværkommunale samarbejder – sidst havde vi et møde med Århus kommune omkring 3d by, da de går med de samme tanker som vi gør på området. Vi tror nok vi får et samarbejde op at køre med dem. Der har været tilløb til samarbejder før, men de har været leverandørstyret. Nu prøver vi at "løbe noget i gang", hvor vi selv styrer og drifter det. Så det kunne godt tænkes at de større byer i Danmark laver et Erfa samarbejde omkring 3d – det er dog mere 3d by, men højdemodellen er jo en del af det!

S: Det er måske noget der kommer senere, altså det at højdemodellen indtænkes i forhold til f.eks. miljøopgaver på tværs kommunegrænserne? At man begynder at tænke i af sparre med andre kommuner omkring miljøopgavevaretagelsen!

A: Det er klart! Det er det der ligger i miljøopgaven at man skal "kigge" udover kommunegrænsen. Det er bl.a. derfor at man har oprettet miljøportalen, for at få adgang til data som ligger uden for kommunegrænsen.

S: Det er også en anden "krølle" jeg har på mit projekt – nemlig hvordan principperne mht. interoperabilitet, standarder og fælles datagrundlag kan påvirke det output som kommer ved brugen af højdemodellen. – uden de tanker man jo godt få 98 forskellige output i forbindelse med anvendelsen af højdemodellen!

A: Det er rigtigt! Vi bruger et system og andre bruger andre systemer!

S: Jeg tænker at perspektivet må bliver at man prøver at koordinere anvendelsen, så man kan vurdere miljøopgavernes administration på tværs af kommune grænserne!

A: Miljøområdet har jo fået pålagt nogle kvalitetsstandarder, som kan være med til at fremme standardiseringen henover kommunegrænserne, altså hvordan er det i viser og bruger højdemodellen. Det er vi ikke færdige med og men det kommer der måske mere og mere af. 3d har været præget af proprietære programmer, men det er der ved at bliver lavet om på. Autocad formatet bruges mange steder og det er nok her (3d) højdemodellen først bryder igennem mht. Så kan det godt være at der på længere sigt komme andre formater (f.eks. GML) som vil bære en udveksling af 3d data. Men der er endnu på DFX format niveau. Vi håndtere mange andre formater i vores 3d arbejde, men dxf er vores grund format.

S: Dvs. at I endnu ikke nået til at tænke på nabokommunerne? (et opsamlende spørgsmål til det foregående)

A: Der er vi ikke endnu. Men når nu KMS har sørget for en landsdækkende højdemodel, så er det mulighed for at en standardiseret Dansk højdemodel som giver mulighed for at få "tingene" til at hænge sammen

S: Spg: Hvilke krav er styrende for hvordan højdemodellen håndteres og gøres anvendelig? Handler det blot om at få det til at virke? Altså arbejder I med nogen krav?

A: Det er opgaven som styrer, hvordan vi håndtere højdemodellen og det vurderes af den enkelte opgaveløser "hvad skal jeg gøre her og hvad har jeg brug for?".

S: (Henviser til eksemplet med nedsivningsanlægget) Her er de f.eks. kravene omkring nedsivning anlæg som stiller kravene.

A: Det er en analyse, hvor du trækker to niveauflader fra hinanden og så får du en afbildning (peger på grundvandspotentialkortet). Det er opgaven som har defineret, hvordan du skal gøre. Først skaffes en terrænmodel og et potentiale kort (kurver til grundvandsspejlet). Hvilket værktøj kan så bruges til at lave den analyse? Det viste sig at det kunne 3d analyst, hvilket vi ikke vidste til at begynde med.

Opgaven er med til at definere hvilken nøjagtighed højdemodellen i den pågældende situation. Skal vi bruge en grid med en punkttæthed på 1,6 meter? Eller skal vi bruge punktskyen eller er det en Tin-model vi skal bruge? Det må opgaveløseren bestemme.

S: Er det "hvad virker bedst?"

A: Ja, men det er også den faglige viden som er afgørende for hvordan analysen skal udformes bl.a. ud fra en vurdering af hvilken præcision, som ønskes. Så det handler om at få det til at virke, men det handler også om af få et resultat som har en kendt kvalitet.

S: Det er en kombination mellem flere faggrupper?

A: Ja det er det – i dette tilfælde (grundvands kortet) er det en vandløbsassistent og en landinspektør som har lavet kortet i fællesskab.

S: Jeg kan godt se at det kan være svært at definere præcise krav til den enkelte opgave!?

A: Første gang er der meget søgning i det, men næste gang der skal laves f.eks. et potentiale kort ved man hvordan man skal gøre. Det er udviklingsdelen i arbejdet og det er det som er det sjove for mange.

S: På sigt kan der måske opsættes nogen standarder for, hvordan opgaverne håndteres?

A: Jo så laver man forhåbentligt en ordentlig opgave beskrivelse "gør sådan og sådan og sådan... osv.". Det ved jeg at de tekniske assistenter er gode til, fordi de ved godt at den samme opgave kan opstå igen tre måneder senere også så kan man jo spørge sig selv "hvordan var det nu lige jeg gjorde dengang?". Derfor skriver de ned hvordan opgaverne løses og det er Jeg glad for.

S: *Spg: Hvor vigtigt betragter I det at højdemodellen operationaliseres ens i "alle" kommuner?*

A: Det bekymrer vi os ikke rigtig for... Endnu! Det kan godt være at miljøfolkene tænker henover kommuneegrænsen, når de laver deres opgaver og måske også naturfolket, når de løser deres opgaver. Vi, som GIS afdeling tænker ikke rigtig på det. Vi er jo ikke sagsbehandlere på den måde som de andre er det – vi skal jo bare skaffe grunddata til dem.

S: Hvad er din egen betragtning i forhold til denne problematik?

A: Jeg syntes det er vigtigt at vi ikke "spænder ben" for en større opgaveløsning henover kommuneegrænserne. Det syntes jeg heller ikke vi gør – vores højdemodel er den landsdækkende og vi er med i FOT-samarbejdet. Det er aftalt at alle kommuner i Region Nordjylland får nye kort efter FOT specifikationen. Det betyder at kortgrundlaget bliver homogent i hele Regionen. Det betyder at vi kommer "godt med" rent datamæssigt.

Det vil sige at hvis højdemodellen skal anvendes i et område større end Aalborg kommuner, så må de involverede parter "gå sammen" og finde ud af hvilken metode, der skal anvendes. De har datagrundlaget til at kunne lave det ensartet.

S: Det har måske nogle års perspektiv?

A: Jeg vil sige at det har en automatisk indbygget sikkerhed, men det er ikke noget som er meget i fokus hos os i GIS afdelingen. Jeg vil ikke sige at det er en automatisk adfærd, men det er fornuftig adfærd og vi har også anerkendt at det er nemmere at være mange om det samme end at sidde med det hver især. Derfor er denne FOT konstruktion også "gledet ned" forholdsvis ubesværet. I starten var der meget modstand imod den, men efterhånden kan man godt se at det "nok er meget smart". Det samme gælder for højdemodellen.

S: Det kræver vel også at man har en viden og kompetence til at kunne se nogle længere perspektiver?

A: Ja det hjælper selvfølgelig. Matrikelkortet er jo standardiseret for mange år siden. Det tekniske kort kommer med FOT kortlægningen, højdemodellerne har vi styr på og nu kommer der nye

standardiserede ortofoto i forbindelse med FOT kortlægningen. Desuden skal vi tage stilling til om vi også vil have DDO – der er nok grønne imens de andre nok er brune, da de bliver fremstillet på baggrund af kortlægningsbilleder. DDO er jo også landsdækkende og efterhånden ser vi disse landsdækkende datasamlinger, som gør at vi kan arbejde på tværs af kommunegrænserne. Men det er ikke noget som ”kører i kraniet på os hele tiden”.

Spg: Er det nødvendigt ud fra en kommunal betragtning?

A: Ja med de begrundelser jeg gav – det kan sagtens vise sig at blive en god ide!

(Teknik)

Spg: Hvilke programmer/applikationer anvender Aalborg kommune til at arbejde med højdemodellen?

A: Vi har en stribe programmer – jeg har nævnt Autocad, ArcGIS – 3d analyst og så benytter vi ”VIZ”, ”SketchUP”. Jonas (3d specialist) benytter en hel suite af programmer, som han ”blander i hans store gryde”. De forskellige programmer har deres forcer på forskellige områder og de anvendes efter deres egenskaber. Nu skelner jeg ikke så hårdt mellem 3d by og højdemodellen.

S: Spg: Hvilke programmer/applikationer er som minimum nødvendige for at kunne anvende højdemodellen?

A: De skal have et GIS program, som kan håndtere 3d, hvis de ikke har det, så hedder det AutoCAD – måske AutoCAD-map. Så kan man altid købe programmer som SkechUp og ”ViZ”, hvis man gerne vil arbejde med, f.eks. 3d by modeller. Jeg vil dog sige at det er vigtigere at have personen, som kan arbejde med 3d, end det er at have programmerne. Det nytter ikke at have et program, hvis de ikke har en person der kan sidde bag skærmen og bruge programmet.

S: Spg: Hvad er vurderingen mht. ressource forbruget i forhold til at gøre højdemodellen operationaliserbar?

A: Det kan jeg ikke svare dig på, men det er klart at der er en anskaffelsessum på højdemodellen, som er Ha afhængig – den er billig nu om dage. Vi har ikke meget besvær med at anvende den – den kommer ”ind ad døren” som vi har aftalt med leverandøren. Den indgår direkte i forskellige sammenhænge. Ressourceforbruget opstår ved brugen af højdemodellen i selve sagsbehandlingen, men hvor meget af sagsbehandlingen, der er brug af data og hvor meget der er andre faglige hensyn kan jeg ikke svare på.

S: Dette eksempel (henviser til Grundvandspotentialekortet) er vel et godt billede på at ressourcerne bruges i starten?

A: Første gang tager det lang tid, men næste gang så ”knips så er den der”. Vi har en time rapportering her i afdelingen, som beskæftiger sig med om det er en udviklingsopgave eller en driftsopgave. Vi kan så hvert halve år se, hvor meget tid der er brugt på den ene eller anden

opgave. Vi har nogle målsætninger om hvordan fordelingen skal se ud og det stemmer meget godt overens. Der tre – fire folk som arbejder med support og udvikling, men hvornår er det support og hvornår er det udvikling? Hvis man går op til en bruger og siger at ”du skal gøre sådan her” er det så support, men du udvikler samtidig ham og du får samtidig udviklet dig selv – det er en ”pærevælling”☺.

(Tre generelle spørgsmål)

Spørgsmål 1

S: Spg: Hvor vigtigt betragter du det at kommunerne har en højdemodel?

A: Jeg vil sige, hos os kan vi ikke klare os uden en højdemodel. Vi ville virkelig være ”under beskyldning”, hvis vi ikke havde haft den, især efter sammenlægningen. Der kommer nogle faggrupper ind i forvaltningen, som har brug for højdemodellen til at løse deres opgaver. Derfor skal man have højdemodellen. De kommuner som ikke har højdemodellen forstår jeg ikke. Det kan være at de sender opgaverne til en ekstern konsulent og derigennem benytter højdedata, uden at opdage det internt.

Spørgsmål 2

S: Spg: Hvordan ser I på ajourføring?

A: Mht. ajourføring er jeg afslappet, fordi modellen i landområderne forandrer sig langsomt over tid og vi kan godt følge med i om der, f.eks. opstår en bebyggelse midt i et ”jomfrueligt område”. Hvis det er så kan vi maske området af og sige at der ikke er højdedata her, hvis vi ville kan vi bare nivellere vej-midterne. I tæt-byen er det også begrænset, hvor mange forandringer der sker. Så ajourføringen bliver en ad hoc fornemmelse af om vi skal have en opdatering. De store byudviklingsområder flyver vi nok, når de en dag ringer og siger at de skal flyve i området. Der ligger ikke en strategi for, hvornår vi opdaterer, men en behovsstyret analyse bag. De vil jo nok gerne opdatere meget tit, det tror jeg dog ikke vi vil. Tænk på hvor længe vi levede med de analoge kort – de kom i 1970’erne.

S: Ja de gamle højder er jo mere end 100 år gamle.

A: ja det er jo det eklatante eksempel at højderne fra 4 cm kortene, har været i brug indtil disse nye højdemodeller.

S: Det kan blive svært at overbevise nogen om, at den skal opdateres hvert år eller hvert andet.

A: Ajourføring tager vi afslappet.

Spørgsmål 3

S: Spg: Hvor pålidelig syntes du højdemodellen er?

A: Vi håber den er pålidelig!

S: Jeg snakkede med Joachim Höhle om at I havde nogle problemer med højdemodellen?

A: Det var i forbindelse med højdemodellen medfølgende DDO. Der brokkede vi os til leverandøren, som der efter lavede nogle kontrolmålinger i potentielle fareområder, der hvor der var afgrøder på markerne. Det var jo det sted det var allerværst, hvor en entreprenør kom i problemer mht. højden ved anlæggelsen at broen på Einsteins alle ved universitetsområdet). Her var fejlen op til 50 cm. Det var ikke godt at vi ikke kunne stole på data.

A: Nu bliver højdemodellen ekstra kvalitetssikret hos KMS og de er bedre til det end kommunerne.

DEL 2

Snakker med Sonja og Torten angående grundvandspotentialekortet.

A: Anders Lintner

S: Sonja Kristiansen

T: Torsten Lund Andersen

SJ: Søren Jensen

A: Spørger Sonja om hvilke ting højdemodellen er blevet brugt til.

SJ: Vi har benyttet højdemodellen til at lave en 3d model af terrænet. Den leverede jeg til Jonas (3d medarbejderen)

A: Var det en overflademodel baseret på TIN?

S: Den var baseret på en overflademodel baseret på den grid som blev leveret, men den skulle bearbejdes og manipuleres for at vise havnefronten rigtigt. Havnefronterne bliver pga. griden ikke vist som en skrap afgrænset plade, men er i stedet vist som en "blød" kant. Dette bliver rettet op vha. at indlægge nogle brudlinjer således, havnefronten ser ud som i virkeligheden. Det er den største opgave højdemodellen er blevet anvendt til.

Derudover har vi benyttet punktskyen i forbindelse med nogle tviste med naboer i forbindelse med nogle byggesager. Her er der blevet leveret nogle kort hvor alle koterne er til stede for at give et billede af højderne på ejendommene.

A: Så har vi solgt højdedata til eksterne parter, f.eks. ingeniører og arkitekter.

SJ: Ja vi har leveret højdekurver i stor stil til rådgiver og andre som har købt dem. Og her i huset bliver kurverne også flittigt benyttet af alle mulige – byggesagsbehandlere, planlæggere til sagsvurdering.

A: Torsten har hældt vand i modellen.

T: Der er lavet to forskellige illustrationer vha. højdemodellen. Den ene er grundvands potentialekortet og den anden er en stormsflodsmode l eller vandsstandsstigningsmodel til brug for beredskabet.

SJ:Hvad med benyttelse af højdemodellen i den konkrete sagsbehandling i f.eks. vandløbs administrationen eller § 3 områderne.

T: Det ligger i regi af miljøafdelingen – det skal du snakke med Ragnhild om.

A: Kan du (Torsten) fortælle os lidt mere om, hvordan du har lavet analysen til grundvandspotentiale kortet.

T: Jeg har lavet analysen (differens modellen) i 3d analyst. Differensmodellen er lavet ud fra forskellige mellem to flader – grundvandsspejlet og højdemodellen. Grundvandsspejlet kommer i kurver og er blevet konverteret til en rasterflade, således forskellige mellem raster med grundvandsspejl og raster med højdekurver. 3d analyst indeholder en standard funktion som kan beregne forskellen mellem de to flader og derudfra generer en ny flade med forskellene illustreret.

DEL 3

Snakker med Ragnhild om forskellige anvendelser af højdemodellen.

A: Anders Lintner

R: Ragnhild la Cour Bennedsen

S: Søren Jensen

S: Kan du fortælle mig noget mere om dette grundvandspotentialekort?

R: Kortet viser højdeforskellen mellem grundvand og overfladen. kortet benyttes desuden i forbindelse med kloakering, f.eks. hvis man skal have tilladelse til nedsivningsanlæg, så skal der være mere end 3 meter ned til grundvandet fra terrænet, derfor er det vigtigt at vide hvilke områder der kan gives tilladelse. Vi bruger også kortet i forbindelse med slåning af grøde i vandløb. Landmændene brokker sig i dette område (viser på kortet) over at der ikke bliver skrået grøde i vandløbene, men fordi vi har kortet man kan se hvilke områder grundvandet er på højde med overfladen og at det så nytter ikke noget at skære grøde.

S: Det vil sige at det er nogle konkrete lovmæssige opgaver som i skal løse og hvor I så kan anvende kortet til at sagsbehandle med!

R: Ja eller det er også et spørgsmål om, hvordan vi kan lave en politik omkring placeringen af forskellige ting. Kortet kan f.eks. bruges til at vurdere, hvor landbrug skal placeres eller hvor byudviklingen skal foregå. Det er ikke særligt smart at lave byudvikling her (peger på kort). I forbindelse med at plan og by skal planlægge byudvikling kan det være smart at kunne bestemme i hvilke områder huse skal flyttes eller hæve fundamentet.

A: Med kortet slipper man for at "slippe fårene løs" sådan fandt kineserne ud af hvor de skulle bygge! Der hvor fårene ville sove var der tørt!

R: Det er f.eks. ikke smart at lave byudvikling, hvor der er vådt. Derudover er der de økologiske forbindelseslinjer, som er fastlagt i regionplanen (der hvor dyr kan bevæge sig). De er ikke alle sammenhængende, der mangler nogle forbindelser (viser på kort) her og ned langs Limfjorden øst på. Der kan man se at der er et fint vådområde, hvor den økologiske forbindelse kan placeres, da dette område ikke kan udlægges til landbrugsområde.

S: kortet følge godt kurver og åer.

R: jeg opleverede noget sjovt! Jeg bad vedligeholdelsesfolkene fortælle mig, hvor de oplever at der er oversvømmelser henne. Det er de røde markeringer på kortet (viser på kort). Det gamle potentiale kort, hvor vi benyttede den gamle højdemodel viste sig ingen kontakt mellem grundvand og terræn herover (viser på kort). Nu har vi det nye potentiale kort der viser at der er oversvømmelse og det falder sammen med den oplevelse som vedligeholdelsesfolkene har om hvor oversvømmelser sker.

A: God dokumentation!

S: Kortet kan bruges i mange sammenhænge!

R: rigtig mange! Hvad bruger vi ellers højdemodellen til!? Vi har også benyttet højdemodellen i forbindelse med vurderingen af risiko for oversvømmelse af Limfjorden. Man regner med at vandet vil stige med 55 cm til 1 meter over 50 år. Den benytter vi til at vise, hvor der er risiko for oversvømmelse i byudviklingsområder. Se f.eks. området Hasseris enge – Her har folk "husbåde" ej... her står vandet højt i folks haver og der er givet tilladelse til at bygge selvom, der er høj risiko for oversvømmelse. Det er vand fra Limfjorden, men der kommer også vand nede fra, som også skal tages med i overvejelserne.

Ragnhild fortæller om en procedure for, hvordan der vurderes om der kan gives byggetilladelse. Når der gives bygningstilladelse i dette område skal der kigges i den brønd der er på ejendomme, for at se hvor meget vand der er i brønden. Brønden er ca. 1 meter dyb og er der vand i brønden, så er grundvandet ca. 1 m under terrænoverfladen. Sidste år (2007) hoppede brønddækslet af, så der var meget vand. I år er vandstanden 0,5 meter under terrænoverfladen.

S: Kortet er et øjebliksbillede!

R: ja det bygger på grundvandsdata (potentialekurverne fra 2007) fra miljøcentret. Søren Bagger og Jørgen Sivertsen fra miljøcenter Aalborg kender til fremstillingen af grundvandspotentialet.

S: Det kunne være at det skulle undersøges, hvor ofte sådan et kort skal fremstilles.

A: Det kunne være en mulighed. Hvad benyttes i ellers højdemodellen til?

S: Hvad med grødebeskæring i vandløb som ikke er i niveau.

R: Grøde blive skåret i alle vandløb, altså ifølge vandløbsloven skal vandløb lede vand væk samtidig med at der tages miljømæssige hensyn. Derfor bliver der skåret i stort set alle vandløb.

S: Vurderer i ud fra højdemodellen, hvor meget i skal skære væk?

R: Det er fastlagt i nogle regulativer, hvor miljøcentret måler vandføringen i vandløbet. Man måler Q - vandføring og højden i vandløbet. Det er således relationen mellem de to værdier som er bestemmende for hvor meget vand der er i det enkelte vandløb. Miljøcentret laver disse målinger og beregninger. Vi måler i Binderup å, Halkær å, Lindemborg å, Lindholm å, Ry å, Ger å, Øster å. Man kortlægger desuden jordbundsforhold, afstrømningsforhold og derefter bliver disse data overført til ikke opmålte områder. Vi (Kommunen) laver regulativerne og miljøcenter laver beregningerne. Vedligeholdelse af vandløb har ikke altid haft den store interesse, fordi den gamle vandløbslov fra før 1980 gik kun på at et vandløb skulle lede vand væk. Hvis der var en landmand der ringede om, at der var et problem med et vandløb, så ringede kommunen til en entreprenør og vandløbet blev gravet op. Så kom § 3 i naturbeskyttelsesloven, som sagde at vandløbet også skulle beskyttes. Derefter kom den nye vandløbslov som sagde at der også skulle tages miljømæssige hensyn. Det var dog først omkring 1990 at kommunerne opdagede loven ifølge nogle kollegaer.

Kommunen vurdere ud fra miljømæssige hensyn, hvor meget grøde der skal skæres.

Landmændene har delvist skyld i at der sker en mere omfattende oversvømmelse, da de har været med til at dræne jorden. I nogle områder har jorden sat sig helt op til 2 meter, f.eks. ved område langs Lindemborg å (peger på kort) og det er uopretteligt. Store vildmose er et eksempel på meget markante jordsænkninger, vejene ligger højere end selve markerne.

S: Hvad så når der f.eks. er kraftige regnskyl laver i så modelleringer af overfladevandets bevægelse?

R: Vi skal til at have nogle nedbørstal ind i beregningen af f.eks. vandføringen i Gerå, da denne er politisk betændt. Tallene får vi fra kloakafdelingen, som dog mest benytter højdedata og f.eks. nedbørstal i forhold til by bebyggelse.

R: Højdemodellen betyder meget i forhold til byudvikling.

A: Tag f.eks. den nye bebyggelse på den gamle slagtergrund. Der bygges med høj sokkel.

R: Noget andet højdemodellen kan bruges til er at modellere overfladevandets bevægelse. Ude i Skalborg ved city syd er der nogle store befæstede arealer, som er kloakeret ned til Hassers enge, men det er ikke holdbart. Derfor kunne man forestille sig at lede noget af overfladevandet ud i Østre å. Man kunne forestille sig af lave nogle forsinkelser i åen evt. ved at sno den igen således, der kan være mere vand i åen. Andre steder har landmændene pumpeanlæg for at kunne dyrke jorden, fordi jorden har sat sig og der er diger op til åen. Derfor er det muligt at lave overfladevandet over i disse områder.

R: Naturgenopretning vil også være et område for højdemodellen.

Bilag C.

Grundvandspotentialekurver

From: Bagger, Søren <sorba@aal.mim.dk>
Subject: SV: Ang. Grundvandspotentiale kort
Date: Mon, April 14, 2008 2:26 pm
To: svjn03@plan.aau.dk
Cc: Sivertsen, Jørgen <josiv@aal.mim.dk>

Hej Søren

Det lyder rigtig interessant. Vi bruger jo også højdemodellen i mange forskellige sammenhænge - bl.a. sammen med potentialekortet i forbindelse med kortlægning af grundvandsressourcen.

Vores potentialekort er opbygget med input fra flere forskellige datakilder (vandværks- og markvandingspejlinger, synkronpejlinger, loggerdata m.v.) og jeg har lige brug for en kollega for at kunne give dig et mere nuanceret billede.

Når det er sagt skal du også være opmærksom på, at der er flere forskellige måder at danne potentialekort på. Det kan være afhængigt af formålet om der er fokuseret på terræn nært grundvand (eks. administration af spildevandsnedsivning) eller dybere beliggende grundvand (eks. lokalisering af drikkevand). Nogle steder er der ikke grundvand i flere niveauer, så det er også geologisk betinget.

Det var tidligere amterne der ofte stod for at danne potentialekort og denne opgave er i vid udstrækning overgået til miljøcentrene. Amterne havde jf. ovenstående forskellige måder at beregne og vise potentialet på. Da der ikke er foretaget en egentlig harmonisering af potentialekortet på landsplan vil der stadig være store forskelle på de potentialekort der ses i forskellige dele af landet.

Jeg vender lige tilbage med en nærmere forklaring på, hvordan Miljøcenter Aalborgs potentialekort er dannet.

Med venlig hilsen

Søren Bagger

Landinspektør

Team Grundvand og

GIS-Kompetencecenter

Dir tlf.: (+45) 72 54 86 16

sorba@aal.mim.dk

Miljøministeriet

Miljøcenter Aalborg

Niels Bohrs Vej 30

9220 Aalborg Øst

Tlf.: (+45) 72 54 15 00

www.aal.mim.dk

Bilag D

Metode til fremstilling af kort der viser afstanden fra terræn til grundvand

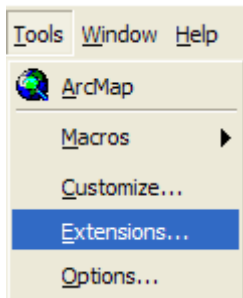
Bilaget er fremstillet af Torsten Lund Andersen, landinspektør, Aalborg kommune

Bilaget er illustreret en step by step metode til at fremstille det nævnte kort. Denne metode vil være relevant for en kommune som Aalborg at dele med andre kommuner gennem kataloget på KTCviden. Metoden kan dog ikke stå alene og skal derfor følges af beskrivelser omhandlende kortets nytteværdi, som beskrevet i kapitel 9.

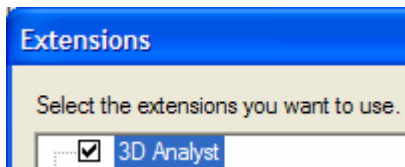
*Hvordan oprettes en TIN-model ud fra et punkt-tema?
Og hvordan skabes der herefter en raster-model af data?
Og endelig hvordan trækkes to datasæt fra hinanden?*

For at kunne det skal 3d-analyst bruges.

Den læser du ind i ArcCatalog (og ArcMap) under følgende menupunkt:

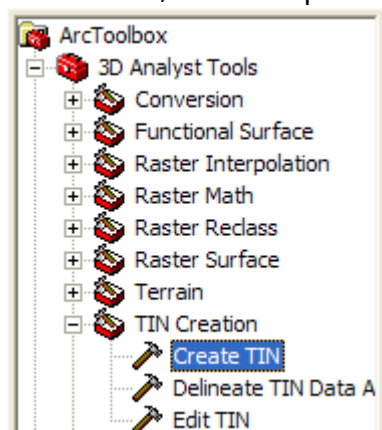


Herefter sætter du flueben som følger:

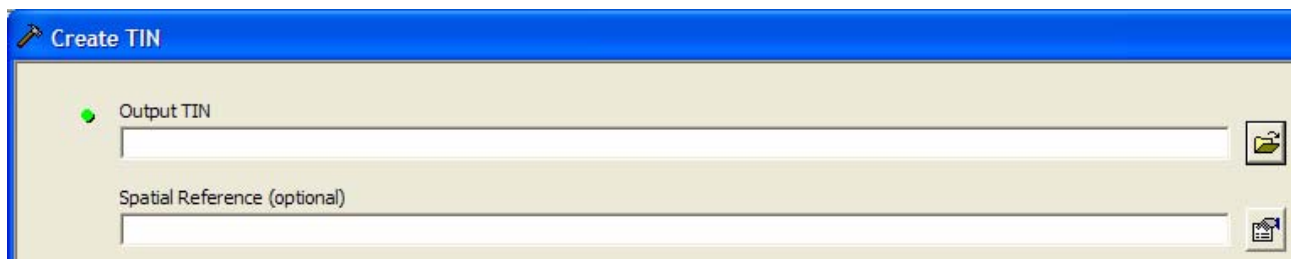


Hvis licensen ikke er ledig, så bliver du nødt til at vente og prøve igen senere.

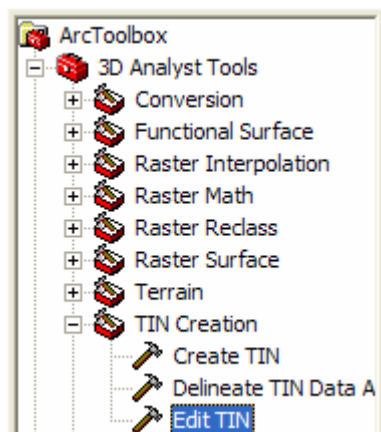
Nu skal du først have oprettet et TIN-tema:



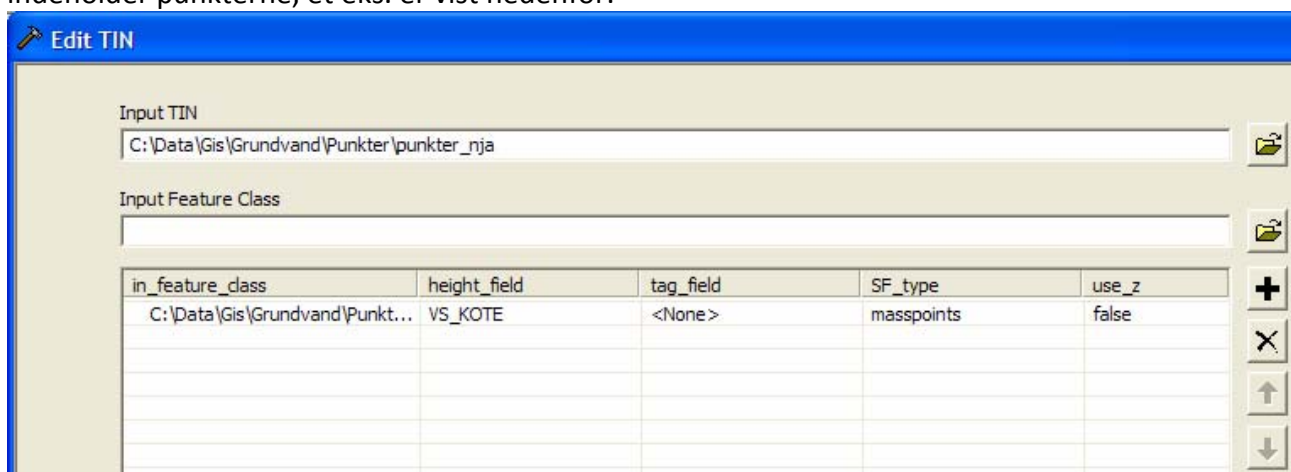
Navn og sti til dit nye TIN-tema angiver du i næste dialog:



Som det næste skal du have tilføjet dine data til TIN-temaet.



I dialogboksen angiver du dels dit nylig oprettede tomme TIN-tema og dels hvilken shape-fil der indeholder punkterne, et eks. er vist nedenfor:

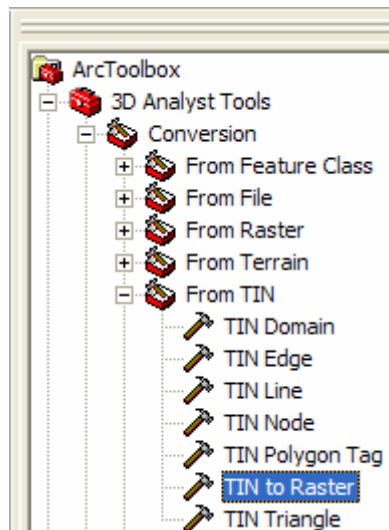


Og voila

Du har oprettet et TIN-tema med data.

Se evt. hvordan det ser ud i ArcMap

Omdan nu TIN-modellen til en raster-model.

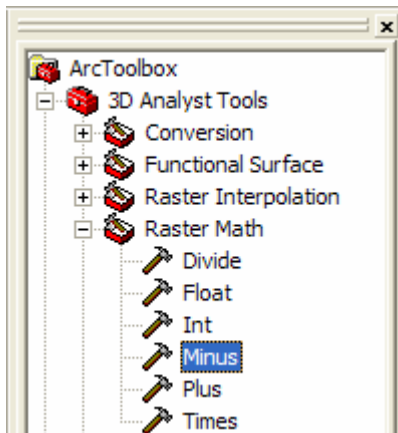


Nu udfylder du dialogboksen med dine data, et eks. er vist nedenfor:

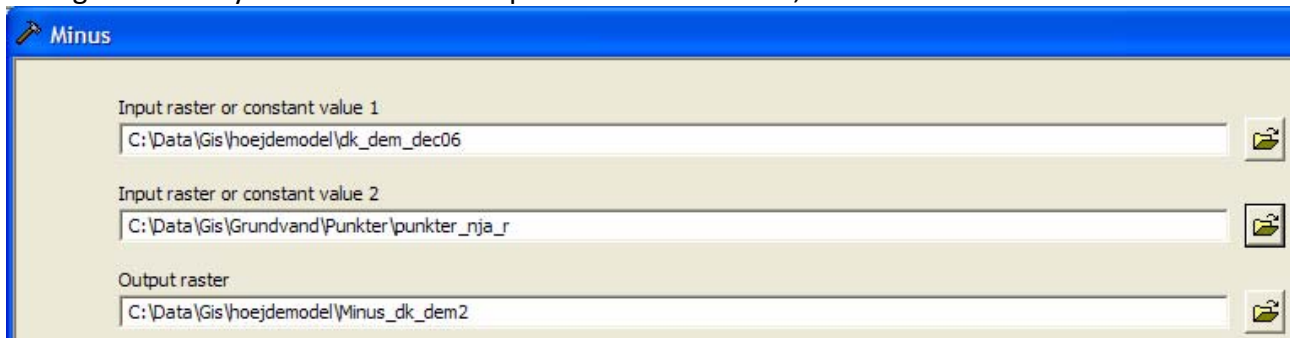


Du har nu oprettet et raster-tema med data.
Se evt. hvordan det ser ud i ArcMap

Raster-temaer kan bearbejdes på mange måder.
For at trække 2 raster-temaer fra hinanden vælger du:

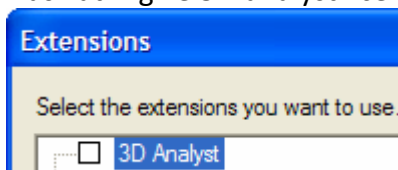


Dialogboksen udfylder du med stierne på dine raster-temaer, et eks. er vist nedenfor:



Dit nye raster-tema kan du se, hvorledes ser ud i ArcMap.

Husk at frigive 3D-analyst licensen når du er færdig!



Bilag E

Telefoninterview med 15 kommuner

Hvor parate er kommunerne til at operationalisere højdemodellen?

I det næste vil jeg præsentere de telefon interview jeg lavede med de 15 første kommuner på listen over kommuner, som havde valgt af lave en option på købet af højdemodellen.

Jeg stiller tre simple spørgsmål for at klarlægge, hvad de tænker mht. højdemodellen. Spørgsmålene bliver ikke behandlet i den rækkefølge de er vist, men er med til at styre, hvad jeg skal spørge om, da det er forskelligt, hvordan samtalen udvikler sig i det enkelte telefoninterview.

Styrende spørgsmål

Hvordan er den hidtidige anvendelse af højdemodeller?

Hvorfor vil i købe den nye højdemodel?

Hvad er status for jeres arbejde med højdemodellen?

Besvarelsene har jeg skrevet sammen således, de fremgår som en hel tekst.

Albertslund kommune

Albertslund kommune har indkøbt højdemodellen med det primære formål at kunne imødekomme den fremtidige støjkortlægning, som kommunerne skal foretage. Albertslund kommune er med i EKKO / HKS, hvor de har snakket om hvad højdemodellen på længere sigt kan anvendes til. ARTO GIS er kommet med materiale om hvorledes højdemodellen kan anvendes, f.eks. til simuleringer af havniveau stigninger. Albertslund kommune har af leverandørerne bedt om højdekurver til at sende ud i de forskellige forvaltninger. I øjeblikket er der ikke ressourcer til arbejde med hvad højdemodellen ellers skulle bruges til, men det er planen i den nærmere fremtid at arbejde med det. Ressourcemangel siges at være den største udfordring i øjeblikket.. Det kunne være rart med et idekatalog over de forskellige muligheder der er for at anvende højdemodellen - det skal indeholde mere end blot hvad kan man bruge højdemodellen til, det skal indeholde mere konkrete bud og anvisninger på anvendelsesmulighederne. (Dalby, 2007)

(Dalby, 2007): Telefoninterview d.18/12 2007 med Susanne Dalby, afdelingen Kort og GIS, Tlf. 43 68 68 51, Albertslund kommune

Assens kommune

Assens kommune anvender i øjeblikket højdemodel fra COWI fra 2004 i deres daglige arbejde. Det er begrænset hvad kommunen benytter højdemodellen til, men forsyningsafdelingen anvender højder - dog i begrænset omfang. Det er hensigten at anvende højdemodellen, men er ikke nået så langt pga. strukturreformen, hvor der stadig er opgaver som skal varetages. Kommunen får en ny højdemodel næste år fra BLOMINFO, indkøbt af grundkort FYN. Det er intentionen at anvende højdemodellen til at lave en 3D model af hele kommunen. Ressourcemangel er det største

problem i denne sammenhæng. Kommunen laver ikke projektering selv, men lader det være op til eksterne rådgivere, som så efterspørger f.eks. højdemodellen. (Larsen, 2007)

(Larsen1, 2007): Telefoninterview d.18/12 2007 med Morten Larsen, afdelingen GIS, Tlf. 64 74 72 54, Assens kommune

Ballerup kommune

Ballerup kommune har modtaget højdedata fra leverandøren og de har grundet deres kendskab/forstand til højdemodeller mange aktuelle anvendelsesmuligheder. De regner med at anskaffe sig "Vertical Mapper" for at kunne lave nogle forskellige temaer til brug i den daglige forvaltning. Det kunne bl.a. være til f.eks. oversvømmelses scenarier - Kommunen samarbejder med andre kommuner om at lave fælles tiltag med at benytte højdemodellen. Højdemodellen anvendes i forskellige nøjagtigheder, der er bl.a. genereret højdekurver med hhv. 25 cm., 50 cm, 75 cm og 1 m kurver. Disse kurver ligger i MapInfo format, svarende til en tabel for hver af de fire niveauer således, der er lettere at arbejde med. Højdemodellen skal indgå i de støj kortlægninger som kommunen i 2008 skal offentliggøre. Støj kortlægningen bliver dog ikke udført af kommunen selv, men er blevet udbudt og foretages af et firma med speciale inden for feltet. Højdemodellen benyttes generelt til at foretage beregninger af terrænet og til at beregne jorden altså volumenberegninger. På lidt længere sigt vil punktskyen skulle bruges til at lave korrugeringer af de digitale kort - kontrol og ændringer af z-værdierne. (Larsen2, 2007)

(Larsen2, 2007): Telefoninterview d.18/12 2007 med Keld Larsen, afdelingen Kort og GIS, Tlf. 44 77 23 47, Ballerup kommune

Billund Kommune

Har ingen højdemodel og har ikke drøftet det. (Billund, 2007)

(Billund, 2007): Telefoninterview d. 19/12 2007 med medarbejder i afdelingen Kort og GIS, Tlf. 72 13 03 10, Billund kommune

Bornholms regionskommune

Bornholms regionskommune har ifølge liste fra KMS option på at indkøbe Højdemodel fra Blominfo/Scankort, men har valgt ikke at udnytte optionen og i stedet indkøbt en højdemodel fra COWI. Begrundelsen er at der til MapInfo er nogle tillægsværktøjer som gør det rimelig nemt at anvende en digitalhøjdemodel og f.eks. lave længdeprofiler. Baggrunden for at ville have en digital højdemodel på Bornholm skal findes 2 steder. For det første er der et ønske om at lave et kort over cykelstinet med højder på så det er muligt at lave længde profiler af den enkelte cykelsti (ligesom i Tour de France). For det andet så vil man gerne kunne lave nogle hydrologiske modelleringer af, hvordan overfladevandet opfører sig efter kraftige regnskyl, da vandet nogle gange ikke er løbet derhen, hvor man troede. Generelt så skal højdemodellen anvendes i forbindelse med koter til forsyningsvirksomhederne. En forbedret digital højdemodel vil på længere sigt muligvis kunne resultere i en entreprise optimering. De ser der generelt ikke som et problem at indføre / implementere højdemodellen. 3D modeller har dog lange udsigter. (Post, 2007)

(Post, 2007): Telefoninterview d. 19/12 2007 med Jacob Post, afdelingen Forsyning, Tlf. 56 92 24 50, Bornholms regionskommune

Brøndby kommune

Brøndby kommune er i opstartsfasen mht. til at skulle operationalisere højdemodellen i forvaltningen. Højdemodellen er indkøbt med henblik på at kunne indgå i FOT samarbejdet, hvor en højdemodel er et af kriterierne. Alex Kristensen beretter at han personligt har benyttet højdekurverne til at lave nogle visualiseringer i form af kort temaer over mulige konsekvenser af bl.a. havniveaustigninger. Disse temaer er lavet til kommunens (KLIMA man). Han forudser også at planlæggerne på længere sigt vil kunne benytte 3D modelleringer fremstilles på baggrund af højdemodellen. Derudover vil der kunne laves modelleringer af forskellig slags. Kommunen er med i EKKO og HKS og regner med at der gennem dette fællesskab kan ske en tværkommunal sparring med henblik på at udvikle brugen af højdemodellen. Men det korte og det lange er at kommunen er i opstartsfasen med hensyn til at skulle operationalisere højdemodellen. (Kristensen, 2007)

(Kristiansen, 2007): Telefoninterview d. 18/12 2007 med Alex Kristiansen, afdelingen GIS sektionen, Brøndby kommune

Brønderslev-Dronninglund Ny Kommune

Dronninglund kommune har valgt ikke at udnytte optionen og investere i den digitale højdemodel. Baggrunden for denne beslutning har forskellige årsager. Den første årsag er at kommunen ikke umiddelbart kan se hvad de skal bruge højdemodellen til og derfor mener kommunen ikke det kan svare sig at investere i højdemodellen. Forholdet mellem pris og anvendelse er efter kommunens mening ikke fordelagtig. En anden årsag er at der efter strukturreformen stadig er opgaver som skal løses og håndteres, desuden har der været investeringer i bl.a. nye licenser til medarbejdere fra amtet. Et sted hvor højdemodellen kunne anvendes er i vejafdelingen med der er ske de fleste vejprojekter ved hjælp af eksterne konsulenter. Ressourcer i form af penge er et af de største problemer. (Kornholm, 2007)

(Kornholm, 2007): Telefoninterview d. 20/12 2007 med Charlotte Kornholm, afdelingen Digitale kort og GIS, Tlf. 99 45 46 08, Brønderslev-Dronninglund kommune

Dragør kommune

Dragør kommune har valgt at købe højdemodellen fra BlomInfo/Scankort, men har ikke rigtigt brugt den til noget endnu. Det er dog meningen at den løbende skal indgå som en del af sagsbehandlingen i forvaltningen. Grunden til at kommunen ville købe var at 2 - 3 medarbejdere syntes det var en god ide at købe højdemodellen, men de har endnu ikke haft mulighed for at anvende den, da der er mange andre opgaver som også skal laves. Kommunen har den filosofi at medarbejderne langt hen af vejen selv skal komme og tilkendegive en interesse og behov for at anvende højdemodellen før end at der blive gjort noget aktivt for at få højdemodellen operationaliseret. Dog er det planen at der skal laves nogle tiltag som vil give medarbejderne et indblik i hvad man kan med en højdemodel. Der er dog nogle konkrete områder hvor højdemodellen kan anvendes. Mellem Dragør og Tårnby kommune skal der etableres et dige, da der er meget vand, her kan højdemodellen indgå som en del af projekteringsgrundlaget. Desuden

kunne det være interessant at benytte højdemodellen til at lave en overflademodel som kan modellere hvor overfladevandet bevæger sig hen. Dragør kommune er meget flad (mellem 3-7 meter) så det er begrænset hvor meget højdemodellen kan anvendes til visualiseringer, men den kan dog bruges til at bestemme volumen af jord der skal flyttes i forbindelse med nybyggeri. Kommunen regner med løbende at udvikle områder, hvor højdemodellen kan anvendes, men det er som skrevet op til medarbejderne af gøre opmærksom på behovene.

(Jensen, 2007): Telefoninterview d. 20/12 2007 med Jesper Jensen, afdelingen GIS, Tlf. 32 47 15 40, Dragør kommune

Esbjerg kommune

Esbjerg kommune har valgt at benytte optionen og investere i den nye digitale højdemodel fra KMS. De har dog ikke modtaget noget data endnu og har derfor ikke igangsat arbejdet med at operationalisere højdemodellen. Kommunen har dog en masse tanker om hvad de vil benytte højdemodellen til når de engang modtager data. Kommunen har en høj grad af viden omkring de mulige anvendelse af højdemodellen og er i den sammenhæng godt med i forhold til den forestående operationalisering. De er ligeledes bekendt med de umiddelbare kvalitets og nøjagtigheds forbedringer en ny laserscannet digital højdemodel har. Højdemodellen er en markant forbedring af den eksisterende højdemodel fra grundkortet - TOP10DK - hvor data jo er omkring 100 år gammelt. I gl. Esbjerg kommune har man benyttet højdemodeller til at foretage forskellige modelleringer, men har samtidigt været klar over at mere fornuftige resultater af modelleringerne kræver en forbedret højdemodel. Der er mange forventninger til hvor den nye højdemodel kan benyttes: Højdemodellen skal bl.a. anvendes i den kommunale Byggesagsbehandling, i forskellige planlægningssammenhænge, i miljøforvaltningen bl.a. til støjkortlægning, klimakortlægning (Havniveaumodellering), beredskabet (forecasts om eventuelle oversvømmelser eller digebrud ved f.eks. stormfloder og kraftigt nedbør), Oversvømmelser (Drændybder - Hvor ligger grundvandsspejlet tæt på terrænoverfladen, forringelse af landbrugsjorden som følge af oversvømmelser). Kommunen har planer om at benytte sig af rasteranalyser som et af værktøjerne til at foretage disse modelleringer og forecasts. De "gode" ved den nye højdemodel er at kommunen får et forbedret datagrundlag på baggrund af en mere nøjagtig indmåling. Desuden gør den forbedrede detaljeringsgrad at der vil være nogle naturlige afledte anvendelsesmuligheder heraf. Disse anvendelser vil løbende bliver "sat ind i portefølgen" af mulige anvendelser. Kommunen har på nuværende tidspunkt allerede samarbejder på tværs af kommunegrænsen Dette samarbejde vil også komme til at omfatte anvendelsen af højdemodellen. Hensigten med det tværkommunale samarbejde er at sparre med hinanden og udvikle "Best Practise" i forhold til de forskellige opgaver højdemodellen skal løse. Højdemodellen skal også anvendes til at lave 3D modeller - priserne for 3d modeller er faldet kraftigt i de forløbende år. En af de mulige årsager til at flere kommuner ikke køber en højdemodel er udover det økonomiske også det at højdemodellen indeholder en frygtelig masse data, hvis håndtering stiller krav til soft- og hardware. Samtidigt kræver det er der opbygges en viden omkring metoder til at anvende højdemodellen i forbindelse med de enkelte arbejdsopgaver. Metoder til at foretag en præcis modellering af et givet område. Det er også nødvendigt at der måske tænkes i at standardisere metoder således de "bedste" resultater opnås. Det kunne endvidere være nyttigt at undersøge om de modelleringer også stemmer overens med det resultat man får i virkeligheden, f.eks. om en kunstig sø også opføre sig som det var beskrevet i modellen. Det kan være et problem

at 4 kommuner anvender 4 forskellige firmaer til at lave laserscanning, hvis der ikke er en standard for hvordan data skal være. Samtidig skal det også standardiseres hvordan modelleringer og anvendelser hvori laserscannede højdemodeller skal foregå. KMS arbejder med en Dansk standard for laserscanning. Ajourføringen er også et område som kan være et problem. Nogle har måske behov for eller syntes det er relevant at der foretages en laserscanning hvert år, mens andre vil gøre det hvert 3 år. Det kan give et uhomogent datasæt på længere sigt. For 4 år siden gav GL Esbjerg 250 000 kr. for 5000 ha laserscanning. Denne gang koster der mindre end de 250 000 kr., men denne gang bliver hele Ny Esbjerg kommune laserscannet. I Esbjerg kommune er det et godt argument, for at købe højdemodellen, at de kystnære områder i kommunen og i særdeleshed de mange lave områder i kommunen er udsatte ved de forskellige stormfloder og havniveau ændringer. (Aaboe, 2007)

(Aaboe, 2007): Telefoninterview d. 20/12 2007 med Lars Aaboe Kristensen, afdelingen Kort kontoret, Tlf. 76 16 13 14, Esbjerg kommune, Laak@esbjergkommune.dk

Fanø kommunes

Fanø kommunes GIS og dermed også højdemodel bliver administreret af Esbjerg kommune. (Frosch, 2007)

(Frosch, 2007): Telefoninterview d. 20/12 2007 med Helle Frosch, afdelingen GIS kontoret, Tlf. 76 66 06 21, Esbjerg kommune

Favrskov kommune

Favrskov kommune har bestilt højdemodellen fra Blominfo/Scankort. Favrskov er med i et kort samarbejde som startede under det gl. Århus amt og som er videreført i den nye region Midtjylland. Det er i regi af dette kortsamarbejde at der er blevet snakket om at skulle investere i en digital højdemodel. Valget er faldet på Blominfo/scankort højdemodellen, da den bliver kvalitetssikret af KMS således, der skabes en sikkerhed for at højdemodellen har en kvalitet kommunen kan regne med. Desuden har prisen spillet ind, dog ikke mere en at det har været muligheden for at få kvalitetssikret modellen, som er blevet vægtet højest og i øvrigt koster højdemodellen fra COWI hhv. Blominfo/scankort omtrent det samme. Med højdemodellen forudser kommunen at de får et forbedret højdegrundlag som kan indgå i projektering af f.eks. byggemodning, men også i forbindelse med fremstillingen af en 3d model over kommunen. Kommunen anvender Geomedia med en overbygning som hedder geomedia grid til at skulle håndtere højdemodellen og den store mængde data som følger med. Der er mange opgaver i gang i kommunen og det er svært at have tid til at "sætte sig ind i tingene", det kræver ressourcer at få højdemodellen operationaliseret i den daglige forvaltning. Kommunen regner dog med at der i regi af kortsamarbejdet vil ske en vidensdeling med henblik på at dele den erfaring vedr. anvendelsen af højdemodellen som de enkelte kommuner gør sig. Kommunen forudset at højdemodellen skal indgå i afdelingerne miljø og planlægning bl.a. Der er mange udfordringer som skal overkommes. En af dem er at medarbejderne i kommunen først skal blive fortrolige med Geomedia grid. Generelt syntes kommunen at der er for meget fokus på selve teknologien frem for, hvordan anvendelsen skal foregå. (Petersen, 2007)

(Petersen, 2007): Telefoninterview d. 21/12 2007 med Peter Petersen, afdelingen Kort og GIS, Tlf. 89 64 81 17, Favrskov kommune

Faxe kommune

Faxe kommune har valgt ikke at udnytte optionen for indkøb af højdemodellen. Baggrunden skal findes i at kommunen ikke finder det relevant at købe en højdemodel, når GIS kompetencen generelt i kommunen er meget lav. Kommunen benytter 5 meter højdekurver på nuværende tidspunkt. Planlæggeren har dog vist deres interesse højdemodellen og syntes det er en god ide. Der er derfor planer om at investere i højdemodellen i fremtiden (tidspunkt ikke fastlagt). Investeringen forudsætter dog at GIS kompetencen i kommunen løftes væsentligt, hvilket er den primære opgave i øjeblikket. (Vestergaard, 2007)

(Vestergaard, 2007): Telefoninterview d. 20/12 2007 med Pernille Vestergaard, afdelingen Kort og GIS, Tlf. 56 20 37 44, Faxe kommune

Fredericia kommune

Fredericia kommune har valgt at benytte optionen og har bestilt højdemodellen fra BlomInfo/Scankort. De har dog ikke fået leveret den endnu, men det får de ultimo 2007. De har desuden i dag (20/12 2007) offentligt et udbud omkring køb af en kommune dækkende 3D model. Kommunen er ikke på nuværende tidspunkt begyndt at arbejde målrettet på hvor højdemodellen kan anvendes, men har gjort sig tanker om det. Planlægningsafdelingen har mange forventninger til anvendelsen af både højdemodellen samt 3d modellen. Kommunen vil anvende skecthUP til at arbejde med 3d modellen. Kommunen samarbejder desuden med arkitektskolen i Århus, hvor studerende "Rejser huse op" vha. skecthUP, som så benyttes til at navigere og visualisere forskellige planlægningselementer. Kommunen har tanker for hvor højdemodellen skal anvendes, bl.a. i forbindelse med visualiseringer af lokalplaner, vindmølle projekter osv. men er ikke kommet til noget konkret endnu. 3d modellen skal specielt anvendes i den gl. del af Fredericia, hvor der er mange forskellige frede huse. Her benytter byggesagsadministrationen sig af 3d modellen for at kunne kontrollere og visualisere ændringer, f.eks. i facaderne. Beredskabet og kloakforsyningen vil givet også have nytte af at anvende den digitale højdemodel. Når kommunen engang får højdemodellen vil de begynde at tage den i brug. Det er planen at de vil tage fagområde for fagområde og gennemgå de muligheder der er for at anvende højdemodellen. Der vil de finde ud af hvilke modelleringer og værktøjer der skal benyttes for at få noget godt ud af højdemodellen. Kommunen har i det udbudsmateriale vedr. 3d modellen desuden efterspurgt hvilke værktøjer firmaerne anbefaler til at løfte opgaven med anvendelsen af højdemodellen, altså de værktøjer der skal bruges til at modellere og visualisere. (Lisby, 2007)

(Lisby, 2007): Telefoninterview d. 20/12 2007 med Preben Lisby, afdelingen Kort og GIS, Fredericia kommune

Frederikshavns kommune

Frederikshavns kommune har på nuværende tidspunkt ikke valgt at udnytte optionen på at købe den digitale højdemodel, men det er planen at gøre det. Frederikshavns kommune købte for et par år siden en laserscanning af en del af byen med det formål at visualisere et nyt højhusbyggeri. Grunden til at kommunen finder det relevant at investere i den nye højdemodel skal ses i

sammenhæng med kravene i FOT. Anskaffelsen af den nye højdemodel skal indgå som en del af den nye standard FOT. Behovet for højdemodellen har de dog gjort sig nogle tanker om. Interessen for højdemodellen kommer bl.a. fra de medarbejdere som kommer fra amtet, som arbejder med natur og miljø opgaver. Derudover vil kommunens projekteringsafdeling være interesseret i at have et forbedret projekteringsgrundlag, bl.a. i form af 3d visualiseringer, hvor skechUp anvendes. Kloak og vandforsyningen er også et område hvor højdemodellen vil kunne få megen nytte samt ledningsejere som skal beregne nye ledninger. Desuden vil det være interessant at kunne beregne nye kloakkers placering og tilhørende pumpestationer. Kommunen regner med at applikationer til mapinfo skal bruges til at lave modelleringer med. (Frederikshavn, 2007)

(Frederikshavn, 2007): Telefoninterview d. 20/12 2007 med medarbejder i afdelingen Kort og GIS, Frederikshavns kommune

Fåborg kommune

Fåborg kommune får højdemodellen gennem Grundkort FYN, der står for den samlede køb af højdemodel for de 10 kommuner på Fyn. Kommunen har ikke på nuværende tidspunkt fået højdemodellen og er derfor ikke gået i gang med at foretage sig noget mht., højdemodellen endnu. Kommunen regner dog med at højdemodellen skal anvendes indenfor naturområdet, Afløbsregistrering. Kommunen regner ligeledes med at højdemodellen skal finde sin anvendelse hen ad vejen. Det er dog planen at højdemodellen vil indgå som en del af snakken omkring GIS og udvikling i 2008. (Nielsen, 2007)

Bilag F

Spørgeguide

Interview af Anders Lintner, Aalborg Kommune d. 26/2 2008 kl. 10

Hvilke opgaver har Teknisk forvaltning.

Spørgsmålene vil fokusere på at kunne lokalisere og få bekræftet, hvilke forvaltningsopgaver kommunen skal varetage og derudfra kunne udpege de forvaltningsopgaver hvor højdemodellen kan anvendes. (Udgangspunktet er den udarbejdede liste fra afsnittet vedrørende kommunernes opgavevaretagelse.)

Nuværende opgaver (Noter arbejdsopgaver som mangler eller ikke er relevante)

Fremtidige opgaver (Noter de forvaltningsopgaver, som på nuværende tidspunkt bliver behandlet i forvaltningen samt de forvaltningsopgaver, som i den nærmere fremtid kunne forestilles at komme i spil.)

Diskussion og udpegning.

Hvilke forvaltningsopgaver er og kan/skal højdemodellen være en del af?

(noter i medbragt Excel - ark)

Selve højdemodellen

Hvad er status for højdemodelarbejdet? (Feb. 2008)

Hvorfor valgte I at få mulighed for at købe højdemodellen og har I udnyttet optionen?

- Hvilke behov lå bag?
- Nice to have vs. Need to have?
- Hvordan er beslutningen forankret?
- Hvem står med initiativet?

Hvor er den største udfordring (barrierer) for en optimal operationalisering af højdemodellen i jeres forvaltning?

Hvad gør I for at operationalisere højdemodellen?

- Følger I nogle metoder/procedure for at finde frem til anvendelsesområder?
- Er det helt op til GIS afdelingen eller foregår der sparring med andre afdelinger?

Viden

Hvor parate er/var I til at skulle operationalisere højdemodellen?

Hvad er din/jeres GI baggrund for at kunne operationalisere højdemodellen?

Hvordan tilegner I jer viden?

Hvordan deler i viden?

Hvordan tager I hensyn til at GI kompetencen er mindre udenfor GIS kontoret?

- Hvordan inddrages andre faggrupper/afdelinger i udviklingsarbejdet?

Hvilket vidensniveau er efter din vurdering nødvendig at have for at kunne operationalisere højdemodellen?

Organisation

Har I en strategi for IT/GI, som kan rumme, f.eks. en operationalisering af højdemodellen?

- Har I luft til "Udvikling" i organisationen.
- Bliver der afsat ressourcer til at kunne udvikle?

Hvor meget gør I ud af dokumentation i forbindelse med operationaliseringen af højdemodellen?

Hvordan vurderer du succesraten ved en operationalisering af højdemodellen i en kommunal forvaltning uden "ILDSJÆLE"? "Lidt Søgt"

Produkt

Hvor meget indtænkes et begreb som "interoperabilitet" i arbejdet omkring højdemodellen?

- Tværkommunale samarbejder
- Fælles administrationsgrundlag

Hvilke krav er styrende for hvordan højdemodellen håndteres og gøres anvendelig?

- Handler det blot om at få det til at virke?

Hvor vigtig betragter I det at højdemodellen operationaliseres ensartet i "alle" kommuner?

- Er det nødvendigt ud fra en kommunal betragtning?

Teknik

Hvilke programmer/applikationer anvender aalborg kommune til at arbejde med højdemodellen?

Hvilke programmer/applikationer er som minimum nødvendige for at kunne anvende højdemodellen?

Hvad er vurderingen mht. ressourceforbruget i forhold til at gøre højdemodellen operationaliserbar?

Økonomi

Tid

Hvor vigtig betragter du det at kommunerne har en højdemodel?

Hvordan ser I på ajourføring?

Hvor pålidelig syntes du højdemodellen er?